

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 336.221:336.46

DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/9.29>**Дяченко О.Г.**кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки,
Класичний приватний університет**Балтер В.О.**студентка,
Класичний приватний університет

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦТВА ЗА ДОПОМОГОЮ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

У статті розглянуто стан розвитку малого підприємництва в Україні. Оскільки у сфері оподаткування малих підприємств досі залишається багато невирішених проблем, у роботі проведено аналіз когнітивної моделі впливу податкового регулювання на розвиток малого підприємництва в Україні. На основі розглянутої моделі визначено чинники, що найбільш впливають на розвиток малого підприємництва в Україні. Виявлено, що за зростання рівня податкових ставок та часового податку відбудуться негативні зміни щодо очікувань фінансово-економічної ситуації в країні загалом. На чистий прибуток малих підприємств із досліджуваних чинників системи найбільш негативно впливає низький рівень обсягу реалізованої продукції та, відповідно, збільшує її значення, зниження податкового зобов'язання через зниження податкових ставок.

Ключові слова: підприємництво, податки, орграф, моделювання, сценарії розвитку.

Постановка проблеми. Реформування податкової системи України пройшло багато етапів та частково принесло позитивні зміни, проте відсутність комплексних реформ та сформованої податкової свідомості кожного суб'єкта податкових відносин не має наявних суттєвих здобутків. Досі залишається багато невирішених проблем у сфері оподаткування найбільш вразливої частини підприємництва – малого підприємства. Використання когнітивних моделей для вирішення питань щодо розвитку слабкоструктурованих систем за обмеженості інформації щодо чинників та складнощів визначення якісних характеристик системи є також важливим інструментом для дослідження розвитку підприємництва та визначення чинників, що мають на нього значний вплив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика даної статті досліджується у роботах багатьох вітчизняних учених. Зокрема, у статті А.М. Безус та К.В. Шафранової визначено чинники, від яких значною мірою залежить ефективність діяльності малих підприємств [1]; оцінюванню ризику діяльності малих підприємств присвячено працю Т.О. Білик, О.В. Піскунової, С.С. Савіної [2]; проблемні питання оподаткування суб'єктів малого підприємництва та шляхи вдосконалення їх оподаткування проаналізовано у роботі [3]; Г.Ю. Кучеровою досліджено форму-

вання податкової свідомості суб'єктів господарювання за рахунок розроблення стратегій зниження податкового регулювання [4]; когнітивні моделі для дослідження підприємництва та впливу на нього податкової системи використовували у своїх роботах А.В. Бакурова [5], А.В. Діденко [6], О.В. Кравець [7; 8], О.С. Кравченко [9] та ін.

Мета статті полягає в аналізі сучасного стану розвитку малого підприємництва в країні; аналізі структури когнітивної моделі впливу податкового регулювання на розвиток малого підприємництва; дослідженні поведінки системи на основі трьох сценаріїв її розвитку та визначенні чинників, що найбільш впливають на діяльність малого підприємництва в Україні.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо динаміку кількості суб'єктів малого підприємництва (рис. 1). Як бачимо з рисунку, динаміка кількості малих підприємств не має значного тренду та дуже коливається, що пояснюється значною чутливістю таких підприємств до змін в економічному середовищі країни. Найбільше малих підприємств займаються такими видами економічної діяльності, як промисловість (120,7 тис од.), професійна, наукова та технічна діяльність (125,5 тис од.), інформація та телекомунікації (174,3 тис од.), оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів (814,9 тис од.).

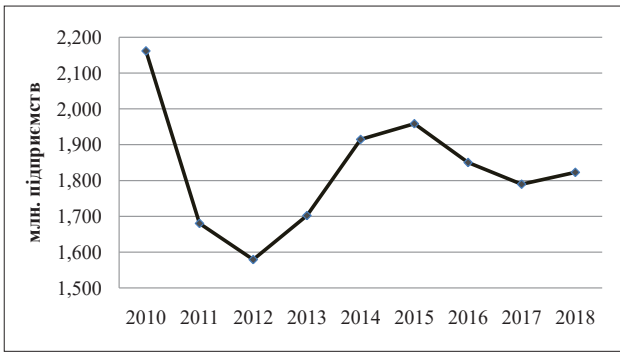


Рисунок 1 – Динаміка кількості суб'єктів малого підприємництва за 2010–2018 рр.

Джерело: побудовано на основі [10]

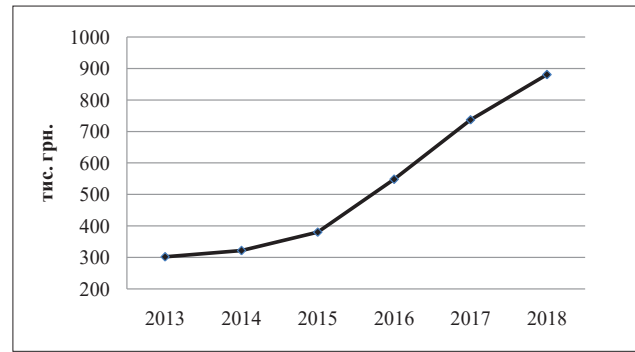


Рисунок 2 – Динаміка виробленої продукції (товарів, послуг) на одне мале підприємство за 2013–2018 рр.

Джерело: побудовано на основі [11]

На основі даних щодо обсягу виробленої продукції (товарів, послуг) суб'єктів малого підприємництва у 2013–2018 рр. [11] розрахуємо це значення на одне підприємство. Із динаміки (рис. 2) бачимо поступове зростання цього показника. Найбільший обсяг виробленої продукції малих підприємств у 2018 р. зафіксовано для підприємств із видом діяльності «Будівництво» – 127,2 млрд грн, «Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність» – 130,2 млрд грн, «Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство» – 240 млрд грн, «Промисловість» – 268 млрд грн, «Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів» – 341,6 млрд грн.

Для суб'єктів малого підприємництва запроваджено можливість використання спрощеної системи оподаткування та сплати єдиного податку, який відноситься до місцевих податків. За даними [12], надходження єдиного податку у загальних податкових надходженнях до місцевих податків у 2018 р. становили 48%, що підтверджує важливість цього податку для наповнення бюджетів місцевого самоврядування. Тому важливим є визначення чинників, що найбільш впливають на розвиток малого підприємництва в Україні. Для цього проаналізуємо когнітивну модель впливу податкового регулювання на розвиток малого підприємництва в Україні, що представлена у [7]. Матриця суміжності відповідного орграфу когнітивної моделі має такий вигляд [7]:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
2	1	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	0	0	1	0
4	0	0	1	0	0	0	0	1	0
5	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	-1	0	1	0	1	-1	-1
7	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1
8	1	1	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	1	1	0	0	0	0	0

У результаті аналізу за допомогою FCMapper [13] структурних характеристик когнітивної моделі [7] отримано такі результати: одна вершина «Податкові ставки» відноситься до класу Transmitter, а всі інші – до Ordinary, вершин, що відносяться до Receiver, у моделі немає. Класифікація вершин когнітивної моделі за цими класами сприяє більшому розумінню структури графу. Визначено щільність орграфу на рівні 0,31, цей показник вимірює частку наявних зв'язків від потенційно можливих, його значення лежить у межах [0; 1], чим воно більше, тим активніше здійснюється взаємодія між вершинами. Далі проаналізовано три сценарії розвитку системи за зміни значень вершин «Податкові ставки» та «Часовий податок» за допомогою програмного продукту FCMapper, який дає змогу встановлювати початкові ваги вершин та досліджувати їхній вплив на інші показники системи. Загальна кількість проведених ітерацій – 60. Побудована модель в умовах саморозвитку системи прийшла до стабільного стану, який було забезпечено наявністю зворотних зв'язків, найбільше ітерацій (47) отримано для факторів «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації», 46 – «Обсяги реалізованої продукції» та «Кількість найманих працівників», найменше (25) – для «Податкові ставки» та «Часовий податок». Отримані розрахунки свідчать, що чинником, який має найбільший вплив на систему, є «Обсяги сплаченого податкового зобов'язання».

Для кількісного оцінювання динаміки розвитку системи міру впливу однієї вершини на іншу розбито на такі значення: дуже сильний – (0,8;1]; сильний – (0,6;0,8]; середній – (0,4;0,6]; слабкий – (0,2;0,4]; дуже слабкий – (0;0,2]. Для першого сценарію початкове значення рівня вершини «Податкові ставки» та «Часовий податок» вибрано як низький (0,1); для другого сценарію – на рівні середнього значення (0,5), для третього – на рівні високого значення (0,9). У табл. 1 представлено

Таблиця 1 – Вплив значень вершин «Податкові ставки» та «Часовий податок» на фактори системи

Характер змін факторів системи		Рівні факторів «Податкові ставки» та «Часовий податок»		
		Низьке значення (0,1)	Середнє значення (0,5)	Високе значення (0,9)
«Податкові ставки»	Найбільші позитивні зміни	«Чистий прибуток», «МП, що одержали прибуток», «Кількість найманих працівників», «Кількість МП», «Обсяги реалізованої продукції», «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації»		«Обсяги сплаченого податкового зобов'язання» «Часовий податок»
	Найбільші негативні зміни	«Обсяги сплаченого податкового зобов'язання» «Часовий податок»		«Чистий прибуток», «МП, що одержали прибуток», «Кількість найманих працівників», «Кількість МП», «Обсяги реалізованої продукції», «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації»
«Часовий податок»	Найбільші позитивні зміни	«Чистий прибуток», «МП, що одержали прибуток», «Кількість найманих працівників», «Кількість МП», «Обсяги сплаченого податкового зобов'язання», «Обсяги реалізованої продукції», «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації»		
	Найбільші негативні зміни			«Чистий прибуток», «МП, що одержали прибуток», «Кількість найманих працівників», «Кількість МП», «Обсяги сплаченого податкового зобов'язання», «Обсяги реалізованої продукції», «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації»
	Без змін	Податкові ставки		

Джерело: побудовано на основі [11]

вплив різних значень рівнів «Податкові ставки» та «Часовий податок» на інші фактори системи.

Отже, за низького значення рівня вершини «Податкові ставки» найбільш суттєві позитивні зміни відобразяться на значенні вершин «Кількість найманих працівників» – на 0,08 пункти, «Обсяги реалізованої продукції» – на 0,14, «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації» – на 0,18.

За середнього значення рівня вершини «Податкові ставки» найбільш суттєві позитивні зміни відобразяться на значенні вершин «Обсяги реалізованої продукції» – на 0,05 пункти, «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації» – на 0,06.

За високого значення рівня вершини «Податкові ставки» найбільша зміна значення вершини відбудеться для факторів «Обсяги сплаченого податкового зобов'язання» та «Часовий податок», тобто збільшення податкових ставок призведе до збільшення, відповідно, і часового податку, також підвищення податкових ставок збільшить й обсяги податкового зобов'язання. Навпаки, за низькому та середньому значеннях рівня вершини «Податкові ставки», знизяться й обсяги податкового зобов'язання та часового податку. Найбільш негативні зміни за високого значення рівня вершини «Податкові ставки» отримано для «Кількість найманих працівни-

ків» – на 0,08 пункти, «Обсяги реалізованої продукції» – на 0,1, «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації» – на 0,13.

За низького значення рівня вершини «Часовий податок» найбільш позитивні зміни простежуються у значеннях вершин «Кількість найманих працівників» – на 0,08 пункти, «Кількість малих підприємств» – на 0,05, «Обсяги реалізованої продукції» – на 0,14, «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації» – на 0,18. За середнього значення рівня вершини «Часовий податок» відбудуться такі позитивні зміни: «Кількість найманих працівників» – на 0,05 пункти, «Обсяги реалізованої продукції» – на 0,08, «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації» – на 0,1. За високого значення рівня вершини «Часовий податок» найбільш негативні зміни відбудуться у значенні рівня вершини «Очікувані зміни фінансово-економічної ситуації» – зниження на 0,04 пункти.

Висновки. У статті здійснено аналіз когнітивної моделі впливу податкового регулювання на розвиток малого підприємництва в Україні. На основі проведених розрахунків виявлено, що за зростання рівня податкових ставок та часового податку відбудуться негативні зміни щодо очікувань фінансово-економічної ситуації загалом. Та, навпаки, зниження рівня цих вершин сприятиме зростанню кількості найманих працівни-

ків, обсягів реалізованої продукції підприємств, що загалом сприятиме позитивному зростанню фінансово-економічної ситуації. Низький рівень чистого прибутку найбільш негативно впливає на кількість найманих працівників, загальну кількість малих підприємств, а також очікувані зміни фінансово-економічної ситуації. Але при цьому за високого значення рівня вершини «Чистий при-

буток» суттєвих змін щодо значень рівнів інших вершин не спостерігається. З досліджуваних факторів системи за низьких їх рівнях найбільш негативно впливає на цільову вершину чистий прибуток та знижує її значення обсяг реалізованої продукції й, відповідно, збільшує її значення зниження податкового зобов'язання через зниження податкових ставок.

Список використаних джерел:

1. Безус А.М., Шафранова К.В. Розвиток підприємств малого бізнесу в Україні. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія «Економічні науки»*. 2016. № 3. С. 7–17.
2. Білик Т.О., Піскунова О.В., Савіна С.С. Оцінювання ризику діяльності малих підприємств України. 2018. URL : https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25906/ZE_2018_13.pdf?sequence=1 (дата звернення: 15.12.2019).
3. Карпушенко М.Ю. Проблемні питання оподаткування суб'єктів малого підприємництва. *Комунальне господарство міст. Серія «Економічні науки»*. 2016. № 131. С. 22–25.
4. Кучерова Г.Ю. Стратегія формування свідомого оподаткування як фактор сталого розвитку національної економіки : монографія. Запоріжжя : КПУ, 2016. 416 с.
5. Бакурова А.В., Діденко А.В. Когнітивні моделі впливу податкової системи на показники динаміки підприємництва в Україні. *Ефективна економіка*. 2017. № 6. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6016> (дата звернення: 19.12.2019).
6. Діденко А.В. Методи моделювання стратегій для податкової оптимізації. *Ефективна економіка*. 2015. № 5. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4080> (дата звернення: 19.12.2019).
7. Кравець О.В. Когнітивне моделювання впливу податкового регулювання на розвиток малого підприємництва в Україні. *Ефективна економіка*. 2017. № 2. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5835>. (дата звернення: 24.12.2019).
8. Кучерова Г.Ю., Кравець О.В. Моделювання тенденції розвитку малого підприємництва України в умовах кризи. *Економіка та держава*. 2017. № 5. С. 19–23.
9. Кравченко О.С. Обґрунтування альтернативних сценаріїв розвитку підприємства на основі когнітивного підходу. *Держава та регіони. Серія «Економіка та підприємництво»*. 2013. № 6. С. 86–90.
10. Кількість суб'єктів великого, середнього, малого та мікропідприємництва за видами економічної діяльності (2010–2018) / Державна служба статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/fin/pssg/pssg_u/ksg_vsmm_ek_2010_2018_u.xlsx (дата звернення: 17.12.2019).
11. Обсяг виробленої продукції (товарів, послуг) суб'єктів великого, середнього, малого та мікропідприємництва за видами економічної діяльності (2013–2018) / Державна служба статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/fin/pssg/pssg_u/ovpsg_vsmm_ek_2013_2018_u.xlsx (дата звернення: 17.12.2019).
12. Державний вебпортал бюджету для громадян / Міністерство фінансів України. 2018–2019. URL : openbudget.gov.ua (дата звернення: 24.12.2019).
13. FCMappers. URL : <http://www.fcmmappers.net> (дата звернення: 14.12.2019).

References:

1. Bezus A. M., Shafranova K. V. (2016) Rozvytok pidpriemstv maloho biznesu v Ukraini [Small entrepreneurship development in Ukraine]. *Bulletin of Kyiv National University of Technologies and Design, Series: Economic sciences*, no. 3, pp. 7–17.
2. Bilyk T. O., Piskunova O. V., Savina S. S. (2018) Otsiniuvannya ryzyku diialnosti malykh pidpriemstv Ukrainy [Risk assessment of small business in Ukraine]. Available at: https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/25906/ZE_2018_13.pdf?sequence=1 (accessed 15 December 2019).
3. Karpushenko M. Yu. (2016) Problemni pytannia opodatkuvannia subiektiv maloho pidpriemnytstva [Issues of small businesses taxation]. *Komunalne Hospodarstvo Mist, Series: Economic sciences*, no. 131, pp. 22–25.
4. Kucherova H. Yu. (2016) *Stratehiia formuvannia svidomoho opodatkuvannia yak faktor staloho rozvytku natsionalnoi ekonomiky* [The strategy of formation of conscious taxation as a factor of sustainable development of the national economy]. Zaporizhzhia: CPU. (in Ukrainian).
5. Bakurova A. V., Didenko A. V. (2017) Kohnityvni modeli vplyvu podatkovoi systemy na pokaznyky dynamiky pidpriemnytstva v Ukraini [Cognitive impact models of the tax system on the indicators of entrepreneurship development in Ukraine]. *Efektivna Ekonomika* [Efficient economy], no. 6. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6016> (accessed 19 December 2019).
6. Didenko A. V. (2015) Metody modeliuвання stratehii dlia podatkovoi optymizatsii [Methods of modeling strategies for tax optimization]. *Efektivna Ekonomika* [Efficient economy], no. 5. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4080> (accessed 19 December 2019).
7. Kravets O. V. (2017) Kohnityvne modeliuвання vplyvu podatkovoho rehuliuвання na rozvytok maloho pidpriemnytstva v Ukraini [Cognitive modeling of the impact of tax regulation on the development of small business in Ukraine]. *Efektivna Ekonomika* [Efficient economy], no. 2. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5835>. (accessed 24 December 2019).

8. Kucherova H. Yu., Kravets O. V. (2017). Modeliuvannia tendentsii rozvytku maloho pidpriemnytstva Ukrainy v umovakh kryzy [Modeling trends of development of small business in Ukraine during crisis time]. *Ekonomika ta derzhava*, no. 5, pp. 19–23.
9. Kravchenko O. S. (2013) Obgruntuvannia Alternatyvnykh Stsenariiv Rozvytku Pidpriemstva Na Osnovi Kohnityvnoho Pidkhodu [Justification of alternative development scenarios based on a cognitive approach]. *State and regions, Series Economics and Business*, no. 6, pp. 86–90.
10. Derzhavna sluzhba statyky Ukrainy (2019) *Kilkist subiektiv velykoho serednoho maloho ta mikropidpriemnytstva za vydamy ekonomichnoi diialnosti (2010-2018)* [Number of entities of large, medium, small and micro-entrepreneurship by type of economic activity in 2010-2018]. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/fin/pssg/pssg_u/ksg_vsmm_ek_2010_2018_u.xlsx (accessed 17 December 2019).
11. Derzhavna sluzhba statyky Ukrainy (2019) *Obsiah vyroblenoi produktsii (tovariv posluh) subiektiv velykoho serednoho maloho ta mikropidpriemnytstva za vydamy ekonomichnoi diialnosti (2013-2018)* [Volume of production (goods, services) of large, medium, small and micro-entrepreneurship by type of economic activity in 2013-2018]. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/fin/pssg/pssg_u/ovpsg_vsmm_ek_2013_2018_u.xlsx (accessed 17 December 2019).
12. Ministry of Finance of Ukraine (2019) *Derzhavnyi Veb-portal Biudzhetu Dlia Hromadian* [State web portal of the budget for citizens]. Available at: openbudget.gov.ua (accessed 24 December 2019).
13. FCMappers. Available at: <http://www.fcmmappers.net> (accessed 14 December 2019).

Diachenko Oleksandr, Balter Veronyka
Classic Private University

ANALYSIS OF ENTREPRENEURSHIP DEVELOPMENT BY COGNITIVE MODELING

The use of cognitive models to solve problems of the development of weakly structured systems with limited information on the factors and difficulties in determining the quality characteristics of the system is also an important tool for exploring entrepreneurship and identifying factors that have a significant impact on it. Since many problems remain in the field of taxation of small businesses, the purpose of the article is to analyze the current state of development of small business in the country; analysis of the structure of the cognitive model of the impact of tax regulation on the development of small business, study of the behavior of the system based on three scenarios of its development and identify the factors that most influence the activity of small business in Ukraine. The article considers the state of development of small businesses in Ukraine, indicates the types of activities with the largest volume of products produced. As a result of the analysis, the structural characteristics of the cognitive model were obtained using the FCMapper software. Three scenarios of system development are analyzed when changing the rates of Taxes and Time Tax peaks using FCMapper software, which allows you to set the initial weights of peaks and investigate their impact on other system indicators. Based on the model considered, the factors that most influence the development of small business in Ukraine are identified. It is revealed that as the level of tax rates and time tax increases, there will be negative changes in the expectations of the financial and economic situation in the country as a whole. On the contrary, lowering the level of tax rates and time tax will contribute to the increase in the number of employees, the volume of sales of enterprises, which in general will contribute to the positive growth of the financial and economic situation. The net profit of small businesses from the studied factors of the system is most negatively affected by the low level of sales and, consequently, increases in its value, tax liability due to lower tax rates. These results can be used in the analysis of the dynamics of the cognitive model.

Key words: entrepreneurship, taxes, digraph, modeling, development scenarios.

JEL classification: C63, H21.