

## 2. ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 330.4:519.86:332.1(477)

### МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ ДОМОГОСПОДАРСТВ НА РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ

Одінцов М.М., д.е.н., професор, Одінцова Т.М., к.е.н., доцент

*Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського  
Україна, 39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20*

odinsov40@ukr.net, odm@gmail.com

У статті досліджується питання впливу фінансових ресурсів домогосподарств на економічне зростання в регіоні. На основі виробничої функції Кобба-Дугласа побудована економіко-математична модель взаємозв'язку виробничих і фіскальних індикаторів формування валового регіонального продукту. Доведено, що за допомогою двуфакторної виробничої функції вдається визначити лише еластичність впливу на формування ВРП капітальних інвестицій і заробітної плати, оскільки в ній не враховується вплив на економічне зростання податкового навантаження. Авторами запропонована трифакторна модель виробничої функції оцінки впливу податкового навантаження на економічне зростання в регіоні. Традиційна модель виробничої функції удосконалена шляхом ввдення до неї додаткового важливого фактору – сільськогосподарських земельних ресурсів. На основі цієї моделі розраховано оптимальне значення податкового навантаження та визначені основні закономірності впливу податкового навантаження на економічне зростання Запорізької області. Даний підхід дозволить регіональним органам влади формувати величину податкового навантаження, що сприятиме стимулюванню виробничої активності при збереженні необхідного поповнення регіонального і національного бюджетів. Практичне значення запропонованої методики полягає в тому, що її інструментарій може використовуватися при розробці основних параметрів регіональних податкових систем у процесі розроблення прогнозів соціально-економічного розвитку регіонів.

*Ключові слова: економіко-математична модель, фінансові ресурси домогосподарств, виробнича функція Кобба-Дугласа, капітальні інвестиції, заробітна плата, податкове навантаження, еластичність факторів, точки Лаффера.*

### МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ДОМАШНИХ ХОЗЯЙСТВ НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Одинцов М.М., д.э.н., профессор, Одинцова Т.М., к.э.н., доцент

*Кременчугский национальный университет им. Михаила Остроградского  
Украина, 39600, м. Кременчук, ул. Первомайская, 20*

В статье исследуется вопрос влияния финансовых ресурсов домохозяйств на экономический рост в регионе. На основе производственной функции Кобба-Дугласа построена экономико-математическая модель обоюдной связи производственных и фискальных индикаторов формирования валового регионального продукта. Доказано, что с помощью двухфакторной производственной функции удается определить только эластичность влияния на формирование ВРП капитальных инвестиций и заработной платы, поскольку в ней не учитывается влияние на экономический рост налоговой нагрузки. Авторами предложена трифакторная модель производственной функции оценки влияния налоговой нагрузки на экономический рост в регионе. Традиционная модель функции усовершенствована путем введения в нее дополнительного важного фактора – сельскохозяйственных земельных угодий. На основе данной модели рассчитано оптимальное значение налоговой нагрузки и определены основные закономерности влияния налоговой нагрузки на экономический рост Запорожской области. Данный подход позволит региональным органам власти формировать величину налоговой нагрузки, что будет способствовать стимулированию производственной активности при сохранении необходимого пополнения регионального и национального бюджетов. Практическое значение предложенной методики заключается в том, что ее инструментарий может использоваться при разработке основных

параметров региональных налоговых систем в процессе разработки прогнозов социально-экономического развития регионов.

*Ключевые слова:* экономико-математическая модель, финансовые ресурсы домохозяйств, производственная функция Кобба-Дугласа, капитальные инвестиции, заработная плата, налоговая нагрузка, эластичность факторов, точки Лаффера.

## **MODELING AND FORECASTING THE INFLUENCE OF FINANCIAL RESOURCES OF HOUSEHOLDS ON REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT**

Odintsov M.M., Ph.D., professor, Odintsova T.M., PhD, associate professor

*Kremenchuk National University named after Mikhail Ostrogradsky  
Ukraine, 39600, Kremenchuk, Poltavska str., 20*

The article examines the issue of the impact of households' financial resources on economic growth in the region. Based on the production function Cobb-Douglas built economic and mathematical model of inter-mozv'yazku production and fiscal indicators forming gross regional product. It is proved that using two-factor production function can only identify elasticity influence on the formation of GRP capital investment and wages, as it does not take into account the impact on growth of the tax burden. The authors proposed a model of the production function tryfaktorna assess the impact of the tax burden on economic growth in the region, based on the inhomogeneous linear function. On the basis of this model, the optimal value of the tax burden was calculated and the main regularities of the effect of the tax burden on the economic growth of Zaporizhzhya Oblast were determined. The authors proposed an improved method for determining the optimal value of the tax burden. This approach will allow regional authorities to shape the value of the tax burden, which will help stimulate industrial activity, while maintaining the required replenishment regional and national budgets. In the article factor nonlinear correlation-regression analysis of the influence of financial resources of households on the development of the region's economy was conducted and directions of effective use of financial resources of households for the innovative development of the region were determined. The calculations are based on two and three-factor production functions of Cobb-Douglas. The construction of production functions of the functioning of the economic system of households in the region on the basis of factors of capital investments, wages and tax load enables to determine the values of Laffer points of the 1st and 2nd kind, elasticity coefficients, average and marginal efficiency of use and coefficients of interchange of resources. Managing the economy through valuation of tax and investment resources provides the opportunity to skilfully and reasonably bring the region's production out of recession and direct it towards economic growth. The use of the methodology of the production function in practice makes it possible to form sound forecasts of the development of production with different variants of the structure of household resources resources in the region.

*Key words:* *economy mathematical model, financial resources of домохозяйств, productive function of Kobb-Dhuglas, capital invest ments, salary, tax loading, elasticity offactors, point of Laffer.*

### **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ**

Для досягнення економічного зростання в економіці серед обов'язкових умов є необхідність формування відповідної матеріально-фінансової бази. З огляду на те, що в макроекономічній системі країни ринкового типу економічні дії та ресурси домашніх господарств мають визначальний вплив на процеси економічного зростання, саме фінансові ресурси домогосподарств можуть бути головним джерелом формування такої бази.

Як правило, доходи домогосподарств поділяються на дві частини – споживчу та ощадну, кожна з яких має свою функцію та вплив на макроекономічну рівновагу. За умови концентрації основної долі національного доходу у домашніх господарствах це дозволяє фінансувати і просте і розширене відтворення влюбій економічній системі.

Акумулявання і залучення фінансових ресурсів домогосподарств в економічний процес на сучасному етапі потребує детального вивчення провідних чинників та удосконалення методів та інструментів їх використання. Ефективне управління фінансами домогосподарств в макроекономічній системі може бути одним із пріоритетних напрямів реформування економічної системи країни.

### **АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Дослідженням багатьох аспектів формування та впливу ресурсів домогосподарств на процеси економічного зростання займалися такі зарубіжні та українські науковці: О.З. Ватаманюк [1], Т.Н. Данилова [2], Т.О. Кізима [3], А.Ю. Рамський [4] та ін. Розкриттям

сутності податкового навантаження на підприємницьку діяльність населення в статусі домогосподарств та впливу оподаткування на рівень його інвестиційної діяльності досліджували Ю.Ш. Ананіашвілі [5], Е.В. Балацький [6], Т.В. Згоюй [7], М.О. Какауліна [8]. Разом із тим питання оптимального співвідношення дохідного, витратного і ощадного фінансового ресурсу домогосподарств, що впливає на їхню інвестиційну активність, вимагає більш глибокого дослідження.

Метою дослідження є проведення факторного кореляційно-регресійного аналізу впливу фінансових ресурсів домогосподарств на розвиток економіки регіону з урахуванням податкового навантаження, моделювання та прогнозування напрямів ефективного використання їхніх фінансових ресурсів для інноваційного розвитку на основі використання дво- і трифакторної виробничої функції Кобба-Дугласа.

### ВИКЛАД ОСНОВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Домашні господарства як окремий сектор суспільного виробництва мають ряд характерних ознак. Вони є власниками ресурсів виробництва (праці, землі, капіталу і підприємницьких здібностей) та постачають їх в економіку. Також домашні господарства виступають на ринку як покупці товарів і послуг та самостійно приймають рішення. Усе це дозволяє домогосподарствам бути головною рушійною силою виробничих процесів.

У ринковій економіці структура домогосподарств включає всіх споживачів, найманих працівників, власників великого і дрібного капіталу, землі, засобів виробництва. Плата товаровиробниками за використані фактори виробництва для домогосподарств є доходами, які вони отримують у формі заробітної плати за працю, ренти або плати за землю і нерухомість, відсотків за матеріальні й грошові ресурси. Доходи домогосподарств тяжіють до процесу перерозподілу. Частина доходів надходить державі у формі податків і платежів. Частину доходів, що залишилися після сплати податків та платежів державі, домогосподарства спрямовують на придбання ресурсів, тобто на поточне споживання, а частина відкладається у вигляді заощаджень на майбутнє. Саме заощадження домогосподарств, проходячи через фінансову систему за сприятливих макроекономічних умов можуть перетворюватися в інвестиції.

У ряді сучасних досліджень, домогосподарствам як сектору суспільного виробництва надають функції, властиві фінансам взагалі, – розподільчу, регулюючу, соціальну, контролюючу [9]. Ці функції доповнюються такими: життєзабезпечення, заощадження, інвестування, підприємництва. На нашу думку, уся ця низка перерахованих функцій домогосподарств відображає інвестиційний потенціал населення, що являє собою сукупність фінансових ресурсів, які можуть бути спрямовані на інвестування виробництва. У попередньому дослідженні нами запропонована методика прогнозування оптимальної структури і обсягів фінансових ресурсів населення, що надають можливість виявляти середні граничні обсяги податкового навантаження та капітальних інвестицій, спрямованих на економічне зростання [10].

Однак за допомогою однофакторного аналізу не вдалося виявити залежність обсягу випуску продукції (Y) від основних факторів економічного розвитку – капіталу і праці. За висновками ряду дослідників [11, 12] такого результату певною мірою можна досягти за допомогою побудови виробничих функцій. Нами побудована виробнича функція Кобба-Дугласа на основі статистичних показників функціонування Запорізької області, яка характеризується регіоном, що тривалий час функціонує за інноваційним напрямом розвитку [13].

Традиційно змінними факторами для побудови виробничої функції використовуються капітал і праця, а з причини недостатньої статистичної інформації з обсягів вартості капіталу в динаміці по областях країни в наших розрахунках змінними факторами прийнято капітальні інвестиції й заробітну плату. Використовуючи економетричний апарат функції Кобба-Дугласа, виробничу функцію Запорізької області побудовано за формулою:

$$Y = a_0 K^{a_1} L^{a_2}, \quad (1)$$

Де  $Y$  – валовий регіональний продукт у динаміці за відповідний період з урахуванням інфляції, млн. грн;

$K$  – капітальні інвестиції за цей самий період з урахуванням інфляції, млн. грн;

$L$  – заробітна плата за цей самий період з урахуванням інфляції, млн. грн;

$a^1, a^2$  – еластичність виробництва продукції у залежно від споживання ресурсів капітальних інвестицій та заробітної плати;

$a^0$  – коефіцієнт, що не залежить від капіталу і праці і відображає сформований рівень технології виробництва регіону.

Результати побудови виробничої функції Запорізької області за результатами функціонування в період 2005-2014 років наведені в таблицях 1, 2 та графіках 1, 2, 3, 4. За проведеними розрахунками виробнича функція Кобба-Дугласа Запорізької області має такий економетричний вигляд:

$$Y = 3,2 K^{0,39} L^{0,64} \quad (2)$$

Таблиця 1 – Матриця для побудови виробничої функції Запорізької області

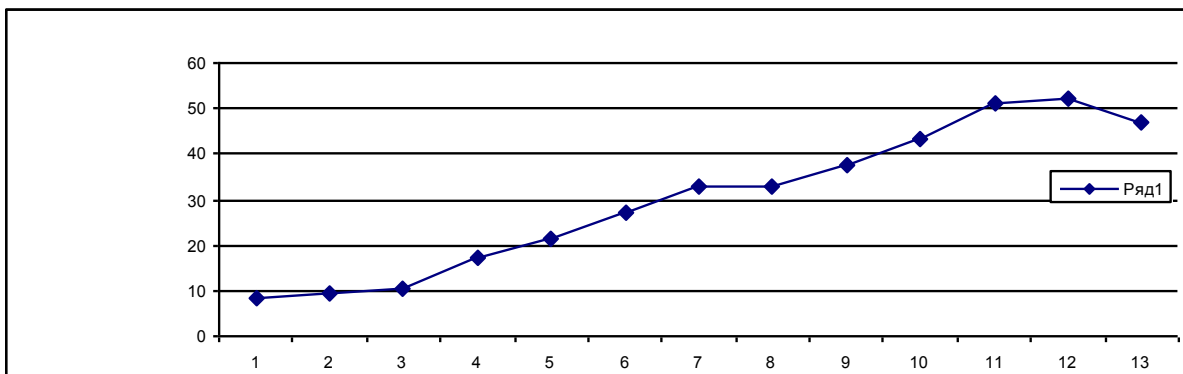
Роки	Y	K	L	Y'	K'	L'	Y розрахунковий
2005	17,3	2,6	6,1	2,85	0,96	1,81	14,7
2006	21,6	3,4	8,2	3,07	1,22	2,10	22,1
2007	27	5,2	10,2	3,29	1,65	2,32	27,7
2008	33	5,8	11,7	3,49	1,76	2,46	30,8
2009	33,1	4,1	14,1	3,49	1,41	2,65	31,9
2010	37,7	7	17,2	3,62	1,95	2,84	40,5
2011	43,4	5,8	19,6	3,77	1,76	2,98	42,0
2012	50,9	6,7	23,5	3,92	1,90	3,16	48,4
2013	52	6,6	25,8	3,95	1,89	3,25	51,0
2014	45	6,1	25,5	3,85	1,81	3,24	49,8

Джерело: Складено автором на основі Статистичного збірника Регіони України 2015 р.

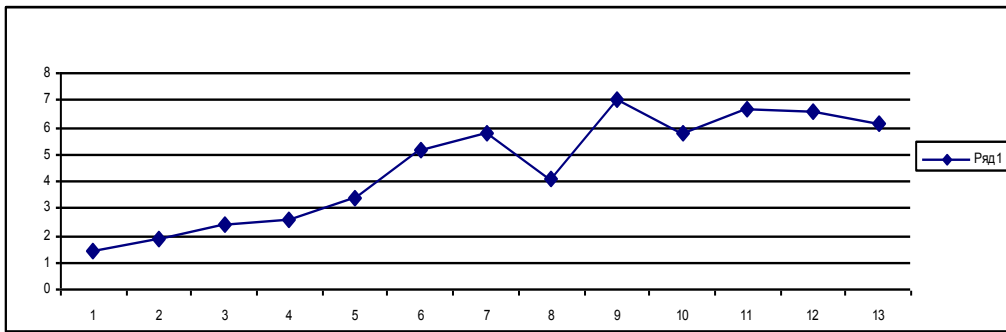
Таблиця 2 – Фрагмент механізму результатів розрахунків виробничої функції Запорізької області

Роки	Y	K	L	Y'	K'	L'	Y розрах
2005	17,3	2,6	6,1	2,85	0,96	1,81	14,7
2006	21,6	3,4	8,2	3,07	1,22	2,10	23,1
2007	27	5,2	10,2	3,29	1,65	2,32	27,7
2008	33	5,8	11,7	3,49	1,76	2,46	30,8
2009	33,1	4,1	14,2	3,49	1,41	2,65	31,9
2010	37,7	7	17,2	3,62	1,95	2,84	40,5
2011	43,4	5,8	19,6	3,77	1,76	2,98	42,0
2012	50,9	6,7	23,5	3,92	1,90	3,16	48,4
2013	52	6,6	25,8	3,95	1,89	3,25	51,0
2014	45	6,1	25,5	3,85	1,81	3,24	49,8
		$a^2$	$a^1$	$a^0$	$a^0$		
		0,64	0,39	1,56	4,75		

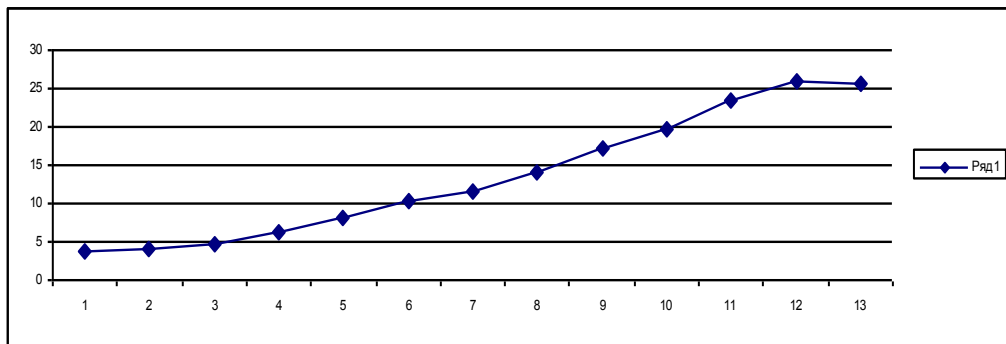
Джерело: Розроблено автором на основі табл. 1.



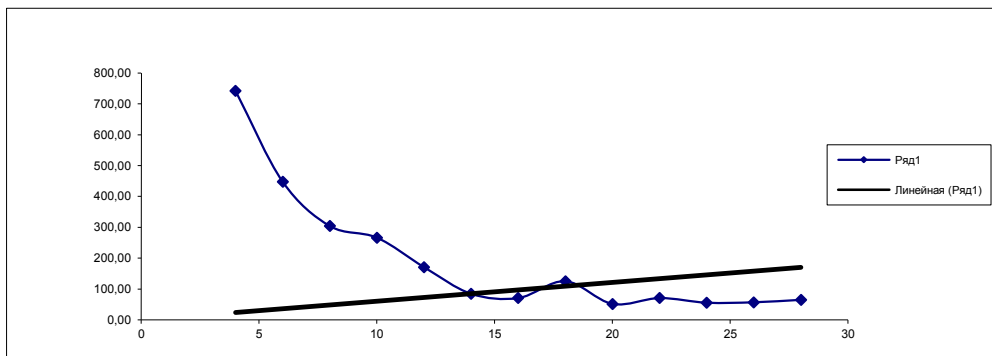
Графік 1. Крива динаміки обсягів валового регіонального продукту



Графік 2. Крива динаміки капітальних інвестицій Запорізької області



Графік 3. Крива динаміки заробітної плати домогосподарств Запорізької області



\*Джерело: Розроблено автором на основі таблиці 2 та функції діаграма в Excel.

Результати побудови виробничої функції свідчать про те, що фактичні й розрахункові обсяги валового регіонального продукту протягом 2005-2014 років мають певні розбіжності. Спостерігається незначне скорочення валового регіонального продукту після 2013 року. Як відомо, економіка тяжіє до інерційного характеру розвитку, і сформований роками механізм функціонування регіону не спричинив значного спаду виробництва. Крім того, за аналізований період не відбулося значного скорочення обсягів капітальних інвестицій і заробітної плати. Водночас графік динаміки капітальних інвестицій відображає нерівномірність їх надходження у виробничий процес, що призводить до негативного впливу на поступальний розвиток виробництва. Адекватність розрахункових і фактичних показників змінних факторів має довірчу вірогідність показника 0,98.

Крім того, сума показників еластичності ( $a^1 + a^2 = 0,39 + 0,64 = 1,03$ ) також не свідчить про спад, а лише попереджує про можливе виникнення рецесії виробництва, яку ще є можливість досить невеликими ресурсами врегулювати.

Формула виробничої функції області ( $Y = 3,2 K^{0,639} L^{0,64}$ ) і коефіцієнти еластичності ресурсів капітальних інвестицій і заробітної плати ( $a^1, a^2$ ) надали можливість розрахувати середні і граничні коефіцієнти ефективності використання, пропорції взаємозаміни ресурсів, ізокванту та ізокліналь, які відображені виробничою функцією та графіками.

Як відомо, ізокванта відображає всі можливі комбінації двох факторів, які можуть бути використані для виробництва певного максимального обсягу продукту, а ізокліналь – лінія найшвидшого зростання виробничої функції. Ізокліналі ортогональні лініям нульового зростання, тобто ортогональні ізоквантам [14].

Розрахунки ефективності використання ресурсів домогосподарств регіону здійснені за такими формулами та наводяться в табл. 4:

$$\mu_k - \text{середня ефективність капітальних інвестицій } Y/K = a^0 K^{a_1-1} L^{a_2}, \quad (3)$$

$$\mu_l - \text{середня ефективність заробітної плати } Y/L = K^{a_1} L^{a_2-1}, \quad (4)$$

$$v_k - \text{гранична ефективність капітальних інвестицій } dY/dK = a^0 a^1 K^{a_1-1} L^{a_2}, \quad (5)$$

$$v_l - \text{гранична ефективність заробітної плати } dY/dL = a^0 a^2 K^{a_1} L^{a_2-2}, \quad (6)$$

$$\gamma_{kl} - \text{норма заміщення ресурсів } a^2 K / a^1 L, \quad (7)$$

$$K_{izokw} - \text{ізокванта } (Y/a_0 L^{a_L})^{1/a_K}, \quad (8)$$

$$K_{izokl} - \text{ізокліналь } K = y_0 \frac{a_K}{a_L} L, \quad (9)$$

Таблиця 3 – Показники середньої та граничної ефективності використання ресурсів у Запорізькій області

$\mu_k$	$\mu_l$	$v_k$	$v_l$	$\gamma_{kl}$	$L_{izokw}$	$K_{izokw}$	$K_{izokl}$
6,70	2,29	1,49	-1,41	1,15	10	266,50	2,39
6,50	2,22	0,48	-1,49	1,12	12	170,98	2,87
5,33	2,17	2,86	-1,64	1,38	14	84,66	3,35
5,31	2,16	1,18	-1,68	1,34	16	70,67	3,83
7,78	2,09	8,42	-1,56	0,79	18	125,44	4,31
5,79	2,00	0,23	-1,75	1,10	20	51,78	4,78
7,25	1,95	0,27	-1,68	0,80	22	70,67	5,26
7,22	1,87	0,24	-1,74	0,77	24	55,67	5,74
7,73	1,84	0,24	-1,73	0,69	26	57,07	6,22
8,16	1,89	0,26	-1,70	0,65	28	65,01	6,70

Джерело: Розроблено автором на основі виробничої функції Кобба-Дугласа.

Результати визначення середніх і граничних показників використання ресурсного потенціалу області свідчать про таке:

- середня ефективність капітальних інвестицій ( $\mu_k$ ) за роками зростала разом і зростанням обсягів надходження їх у виробництво, стимулюючи зростання валового регіонального продукту (ВРП). Крім того, цей показник показує мультиплікативний ефект, при залученні у виробництво однієї одиниці капітальних інвестицій, ВРП останніми роками зростав на 7-8 одиниць. Незначне скорочення обсягів інвестицій у 2014 році не спричинило зниження їх ефективності;
- середня ефективність ресурсу заробітної плати ( $\mu_l$ ) по роках знижувалася. Пояснюється така ситуація тим, що зростання масштабів виробництва не вимагає пропорціонального збільшення обсягів праці;
- гранична ефективність використання капітальних інвестицій ( $v_k$ ) означає, що збільшення капітальних інвестицій на одну одиницю збільшує ВРП на 0,2-0,3 одиниці;
- гранична ефективність використання ресурсу заробітної плати показує, що збільшення заробітної плати не справляє помітного впливу на економіку регіону;

- норма заміщення ресурсів ( $yk_l$ ) свідчить, що при скороченні ресурсу заробітної плати на одну одиницю й збереженні досягнутого рівня ВРП необхідно збільшити обсяг капітальних інвестицій на 0,65 одиниці.

Аналіз побудованої виробничої функції області пересвідчує, що для стабілізації і розвитку виробництва в напрямі економічного зростання необхідно забезпечити нормований обсяг капітальних інвестицій і заробітної плати. Це підтримує і попит населення, і формування капітальних інвестицій.

Побудова двофакторної виробничої функції та аналіз на її основі змін виробництва (спадів і піднесень) в різні періоди не дає відповіді про причини їх виникнення. За висновками ряду дослідників на формування необхідних пропорцій ресурсів, що сприяють стабільно зростаючому виробництву регіону, впливає податкове навантаження [5, 6, 7, 8]. Зокрема Є.В. Балацький відмічає, що характер впливу праці й капіталу на виробництво нелінійно залежить від величини податкового навантаження, а зміна податкового навантаження відображається на рівні ділової активності не стільки в поточному році, скільки в натупні роки [6].

М.О. Какауліна вводить до традиційної моделі Коба-Дугласа надзвичайно важливий ресурс домогосподарств – сільськогосподарські земельні ресурси [8]. З урахуванням земельного ресурсу трифакторна виробнича функція Коба-Дугласа за М.О. Какауліною набуває вигляду:

$$Y = K^a L^b M^c \quad (8)$$

де  $M$  – площа сільськогосподарських угідь, тис. га.

Серед моделей оцінки впливу податкового навантаження на економічне зростання, що базуються на концепції кривої Лаффера та широко застосовуються в практиці економічних досліджень, є статистична трифакторна модель, запропонована Є.В. Балацьким (6):

$$Y = \gamma DL^{(a+bT)T} K^{(c+dT)T} \quad (9)$$

$$Q = \gamma DL^{(a+bT)T} K^{(c+dT)T}, \quad (10)$$

де  $Y$  – валовий регіональний продукт;

$Q$  – поточні податки на доходи, майно та інші сплачені поточні трансферти;

$K$  – капітальні інвестиції;

$L$  – заробітна плата;

$T$  – податкове навантаження ( $T=Q/Y$ );

$D$  – трендовий оператор (функція, залежна від часу  $t$ );

$\gamma, a, b, c, d, m, n$  – параметри, оцінювані статистичні на основі ретроспективних динамічних рядів.

Для виявлення причин нерівномірності впливу ресурсів регіону на траєкторію економічного розвитку ми побудували виробничу функцію на основі трьох факторів, де змінними факторами впливу на формування обсягів ВРП взяли обсяги капітальних інвестицій ( $K$ ), обсяги заробітної плати ( $L$ ), обсяги земельних ресурсів ( $M$ ). На всі задіяні у виробництво ресурси враховано також податкове навантаження на економічну систему ( $T$ ). Усі задіяні в розрахунках показники ресурсів взято в динаміці за 12 років. За цією методикою додатково визначаються параметри  $B, m, n$ , які відображають вплив на виробничу функцію рівня технології виробництва та земельних ресурсів. Вихідні дані для побудови виробничої функції функціонування економічної системи домогосподарств Запорізької області на основі трьох змінних факторів і податкового навантаження на ресурси наведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Матриця інформаційних показників для побудови трифакторної виробничої функції Запорізької області\* (млн. грн.)

Роки	Індекс інфляції	ВРП з урахуванням інфляції ( $Y_r$ )	Зарплата, з урахуванням інфляції ( $L_r$ )	Капітальні інвестиції з урахуванням інфляції ( $K_r$ )	Податкові платежі з урахуванням інфляції ( $G_r$ )	Площа сіль-госп. земель, тис.га ( $M_r$ )	Фактичне податкове навантаження ( $T_r$ )
2005	1,245	16026	6063	2648	934	2145	0,0538
2006	1,148	21573	8151	3391	1280	2141	0,0593
2007	1,228	27002	10227	5215	1647	2136	0,0609
2008	1,286	33005	11680	5801	2135	2139	0,0647
2009	1,131	33108	14183	4111	2491	2127	0,0752
2010	1,138	37686	17208	7023	3572	2132	0,0948
2011	1,143	43366	19642	5846	7596	2132	0,175
2012	1,078	50861	23497	6664	8255	2133	0,162
2013	1,043	52111	25784	6557	4649	2130	0,0892
2014	1,159	56918	23923	6070	5334	2129	0,0937
2015	1,389	64119	23012	5611	4896	2129	0,0763
2016	1,171	74610	28326	9428	8879	2129	0,119

\* Складено автором з використанням статистичного збірника «Регіони України у 2015 році»

На основі вихідної інформації функціонування економічної системи області через ретроспективні динамічні ряди методом найменших квадратів попередньо провівши логарифмування змінних факторів визначено параметри трифакторної виробничої функції Запорізької області (табл. 4).

Таблиця 4 – Фрагмент розрахунку параметрів економічної моделі трьохфакторної виробничої функції Запорізької області

t	ln(Y)	T*ln(L)	T <sup>2</sup> *ln(L)	T*ln(K)	T <sup>2</sup> *ln(K)	T*ln(M)	T <sup>2</sup> *lnM
1	9,6820	0,5139	0,0303	0,4650	0,0274	0,5791	0,0434
2	9,9792	0,5494	0,0335	0,4959	0,0302	0,4319	0,0242
3	10,2037	0,8494	0,0781	0,7875	0,0724	0,4396	0,0251
4	10,4044	0,6088	0,0396	0,5633	0,0366	0,4621	0,0277
5	10,4075	0,7074	0,0523	0,6158	0,0456	0,4081	0,0216
6	10,5370	1,6093	0,2655	1,4614	0,2411	0,3694	0,0177
7	10,6774	1,7246	0,3001	1,5092	0,2626	1,2621	0,2070
8	10,8369	1,6342	0,2647	1,4263	0,2311	1,5926	0,3297
9	10,8611	0,9008	0,0802	0,7822	0,0696	1,2927	0,2172
10	10,9494	0,7663	0,0582	0,6620	0,0503	0,6541	0,0556
11	11,0685	0,7630	0,0580	0,6561	0,0499	0,6541	0,0556
12	11,2200	1,2357	0,1471	1,0890	0,1296	0,7234	0,0680
Коефіцієнти	B	a	b	c	d	m	n
Значення	8,01	15,6	-49,4	-12,36	34,9	0,50	-2,39
t-статистика	1,97	1,62	-1,39	-0,28	0,36	-1,55	1,49
Статистичні параметри	$R^2 = 0,985; F = 46,35; N = 12$						

\*Джерело: Розроблено автором на основі таблиці 3 з використанням функцій Лінійн в Excel.

За допомогою розрахованих параметрів трифакторної виробничої функції стає можливим розрахувати точки Лаффера 1-го і 2-го роду. З поняттям точок Лаффера пов'язане поняття фіскальної терпимості економічної системи, що означає максимально можливий рівень



податкового навантаження, який система спроможна витримати. Фіскальна терпимість визначається значенням точок Лаффера 1-го роду і 2-го роду. Для визначення точок Лаффера 1-го ( $T^*$ ) і 2-го ( $T^{**}$ ) роду Є.В. Балацький і М.О. Какауліна [6, 8] пропонують застосовувати формули:

$$T^* = - \frac{a \ln L + c \ln K + m \ln M}{2(b \ln L + d \ln K + n \ln M)}, \quad (11)$$

$$T^{**} = \frac{+ \sqrt{(a \ln L + c \ln K + m \ln M)^2 - 3(b \ln L + d \ln K + n \ln M)B} - (a \ln L + c \ln K + m \ln M)}{- 3(b \ln L + d \ln K + n \ln M)}, \quad (12)$$

Для визначення цих точок використаємо розрахунок змінних факторів (табл. 2) і параметри виробничої функції (табл. 3). У результаті розрахунків отримали параметри точок Лаффера для Запорізької області:

$$T^* = - = \frac{162,0 - 113,1 + 3,0}{2(-513,2 + 313,3 - 14,5)} = \frac{49,3}{-416,8} = 0,118, \quad (13)$$

$$T^{**} = \frac{+}{-} = \frac{\sqrt{2430 - 5002} - (-49,3)}{3(-208,4)} = \frac{100,4}{625,2} = 0,161, \quad (14)$$

Параметри точки 1-го роду  $T^* = 0,118$  і 2-го роду  $T^{**} = 0,161$  означають, що для стабільного соціально-економічного розвитку Запорізької області необхідно забезпечити податкове навантаження на економічну систему в межах від 11,8 до 16,1%. За межами 16,1% формується тенденція до скорочення капітальних інвестицій і заробітної плати, що провокує рецесійні процеси в економіці регіону. Перетин кривих ізокванти та ізокліналі (графік 4) також підтверджують, що найбільш ефективно використання ресурсного потенціалу домогосподарств області відбувається при податковому навантаженні на економічну систему на рівні 11,8%.

За межами податкового навантаження вище точки Лаффера 2-го роду суб'єкти виробничої системи регіону для подальшого функціонування на ринку можуть продовжувати виробничу діяльність за рахунок раніше нагромаджених виробничих ресурсів у вигляді обігових засобів та майна, а також за рахунок зниження заробітної плати та скорочення персоналу. Але разом з цими процесами неодмінно відбуватиметься скорочення як податкових надходжень у бюджет регіону та країни, так і обсягів капітальних інвестицій, заробітної плати та валового регіонального продукту, що своєю чергою негативно вплине на соціально-економічний стан населення регіону і країни.

Проведені розрахунки (динаміки фіскальних і технологічних індикаторів функціонування економічної системи домогосподарств Запорізької області) дозволяють стверджувати, що на перевищення фактичного податкового навантаження від рівня точки Лаффера 1-го роду вмить реагує ефективність використання капіталу. Слід зауважити, що показники точок Лаффера 1-го і 2-го роду не стали, а мінливі залежно від використання наявного ресурсного потенціалу регіону. Якщо у 2007-2008 роках фактичне податкове навантаження знаходилося на рівні точки Лаффера 1-го роду 6-9%, то в ці роки для заміни 1% капітальних інвестицій необхідно було залучити додатково 2-5% праці шляхом підвищення рівня заробітної плати працівників, при зростанні податкового навантаження у 2010-2013 роках до 16-17% додатково стало необхідним залучення 7-8% праці. Разом з тим додаткове залучення праці супроводжується скороченням потреби певних обсягів земельних ресурсів.

Для поступового економічного зростання в нашому випадку необхідно дотримуватися фактичного податкового навантаження ( $T$ ) в інтервалі ( $11,8 < T < 16,1$ ). Разом із тим необхідно уникати необґрунтованих різких скорочень або підвищень податкового навантаження на економічну систему регіонального виробництва.

## ВИСНОВКИ

Побудова виробничих функцій функціонування економічної системи домогосподарств регіону на основі факторів капітальних інвестицій, заробітної праці та податкового навантаження дає можливість виявляти значення точок Лаффера 1-го і 2-го роду, коефіцієнти еластичності, середньої і граничної ефективності використання та коефіцієнтів взаємозаміни ресурсів. Управління економікою шляхом нормування податковими й інвестиційними ресурсами надає можливість кваліфіковано та обґрунтовано виводити виробництво регіону з рецесії та спрямовувати у напрямі економічного зростання. Використання концепції і методології виробничої функції на практиці дає можливість формувати обґрунтовані прогнози розвитку виробництва з різними варіантами структури ресурсів домашніх господарств регіону.

Подальші дослідження можуть бути продовжені шляхом визначення точок Лаффера провідних промислових підприємств, що є локомотивами економіки області. Для цього необхідна відповідна інформаційна база даних їх функціонування.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ватаманюк О.З. Заощадження в економіці України : монографія. Львів : ЛНУ ім. Франка, 2007. 536 с.
2. Національні заощадження та економічне зростання / за ред. Б.Є. Кваснюка; Інститут економічного прогнозування. Київ : «МП Леся», 2000. 304 с.
3. Кізіма Т.О., Данилова Т.Н. Фінанси домогосподарств: сучасна парадигма та доміанти розвитку : Київ : Знання, 2010. 431 с.
4. Рамський А.Ю. Інвестиційний потенціал домогосподарств : монографія. Київ : КНУТД, 2014. 352 с.
5. Ананиашвили Ю.Ш., Папава В. Налоги и макроэкономическое равновесие : лафферо-кейнсианський синтез : монографія. Стокгольм, 2010. 142 с.
6. Балацкий Е.В. Анализ влияния налоговой нагрузки на экономический рост с помощью производственно-институциональных функций. Проблемы прогнозирования. 2004. № 4. С. 124–135.
7. Зглюй Т.В. Налоговая эффективность как составляющая модернизации экономики домохозяйств. *Поліський державний університет. Наукові записки. Серія «Економіка»*, 2013. С. 158–162.
8. Какаулина М.О., Цепелев О.А., Латкин А.П. Моделирование влияния налоговой нагрузки на экономический рост региона с учетом ресурсного потенциала. *Налоги и налогообложение*, 2014. № 8 (122). С. 774–790.
9. Дворецкая А.Е. Финансы. Деньги. Валютная система Москва : *Экон-информ*, 2011. 287 с.
10. Одінцова Т.М. Мультиплікативний вплив заощаджень населення та фінансових ресурсів підприємств на соціально-економічний розвиток регіонів України. *Бізнес Інформ*, 2017. № 3. С. 118–122.
11. Кирилук И.Л. Модели производственных функций для российской экономики. *Компьютерные исследования и моделирование*, 2013. Т. 5. № 2. С. 293–312.
12. Шумська С.С. Інструмент виробничої функції в дослідженні української економіки. *Економіка та прогнозування*, 2007. № 4. С. 104–123.
13. Васильченко Е.Р., Губина В.С. Структура валового регіонального продукту як фактор внутрішньої конкурентоспособності регіону. Управління економікою: теорія та практика : зб. наук. пр. Донецьк : ІЕПН НАНУ, 2009. С. 277–293.
14. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка : навч. посіб. : у 2 кн. / за ред. С. Панчишина і П. Островерха. Кн. 2: *Мікроекономіка*. 4-те вид., випр. і доп. Київ : Знання, 2006. 437 с.

## REFERENCE

1. Vatamanyuk, O.Z. (2007), *Zaoshhadzhennya v ekonomici Ukrainy* [Savings in the economy of Ukraine: monograph], LNU im. Franka, Lviv, Ukraine.
2. Kvasnyuka, B.Ye. (2000), “Nacionalni zaoshhadzhennya ta ekonomichne zrostannya”. Instytut ekonomichnogo prognozuvannya. Lesya, Kyiv, Ukraine.
3. Kizyma, T.O. and Danylova, T.N. (2010), “Finansy domogospodarstv: suchasna paradygma ta dominanty rozvytku”. Znannya, Kyiv, Ukraine.

4. Ramskyj, A.Yu. (2014), *Investycyjnyj potencjal domogospodarstv* [Investment potential of households: monograph], KNUTD, Kyiv, Ukraine.
5. Ananiashvili, Yu.Sh. and Papava, V. (2010), *Nalogi i makroekonomicheskoe ravnovesie: laf-fero-keynsianskiy sintez* [Taxes and macroeconomic equilibrium: laffero-keynesian synthesis: monograph], Stokgolm, Sweden.
6. Balatskiy, E.V. (2004), "Analysis of the effect of tax burden on economic growth through production-institutional functions. Problems of forecasting", no 4. pp. 124–135.
7. Zglyuy, T.V. (2013), "Tax efficiency as a component of modernization of household economies". *Pollskiy derzhavniy unIversitet. NaukovI zapiski. EkonomIka*. pp. 158–162.
8. Kakaulina, M.O. and al. (2014), "Modeling the effect of tax burden on the economic growth of the region, taking into account the resource potential". *Nalogi i nalogooblozhenie*. no 8 (122). pp. 774–790.
9. Dvoretzkaya, A.E. (2011), "Finances. Money. Currency system Moscow". Ekon-inform, Moscow, Russia.
10. Odinczova, T.M. (2017), "Multiplicative impact of population savings and financial resources of enterprises on the socio-economic development of regions of Ukraine". *Biznes Inform*, no 3. pp. 118–122.
11. Kirilyuk, I.L. (2013), "Models of production functions for the Russian economy". *Kompyuternyye issledovaniya i modelirovanie*, Vol. 5. no 2. pp. 293–312.
12. Shumska S.S. (2007), "The instrument of production function in the study of the Ukrainian economy". *Ekonomika ta prognozuvannya*, no 4. pp. 104–123.
13. Vasylychenko E.R. and Gubyna V.S. "The structure of the gross regional product as a factor of the internal competitiveness of the region. Economics management: theory and practice", IEPN NANU, Doneczk, Ukraine.
14. Panchyshyna, S. and Ostroverxa, P. (2006), "Analytical savings: macroeconomics and microeconomics", Vol. 2., Znannya, Kyiv, Ukraine.