

УДК 330.101.541: 519.863

DOI: 10.31891/2307-5740-2019-276-6-206-210

ХОЛОДЕНКО А. М., СТЕПАНОК Н. Ю.

Одеський національний морський університет

ІНФРАСТРУКТУРНИЙ ЧИННИК ОПТИМІЗАЦІЇ СТАВОК ОПОДАТКУВАННЯ У НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ

У статті побудовано та проаналізовано економіко-математичні моделі оптимізації ставки оподаткування у національній економіці з урахуванням інфраструктурного чинника. Виділено два види впливу інфраструктури на загальну суму податкових надходжень в економічній системі: безпосередній (позитивний) та опосередкований (складного характеру).

Ключові слова: ставка податку, оптимізація, модель, податкові надходження, інфраструктура.

KHOLODENKO A., STEPANOK N.

Odesa National Maritime University

INFRASTRUCTURE FACTOR IN OPTIMIZATION OF TAX RATES OF NATIONAL ECONOMY

The article analyzes economic and mathematical models of tax rate optimization in the national economy, taking into account the infrastructure factor. The reactions of the studied economic system to some or other shifts of optimal values of the tax parameters of management are investigated. It has been found that increasing taxation of infrastructure has a negative impact on the development not only of the infrastructure itself, but of the entire economic system, while the weakening of the taxation of infrastructure contributes to the growth of not only the use of its services, but also the production of products. Hence the need - in terms of the economic system as a whole - to prioritize the development of infrastructure as a kind of circulatory system of the economic organism, which creates the preconditions for the functioning of production industries. It is impossible to provide economic benefits to infrastructure development through tariff increases due to a corresponding decrease in demand for its services. Weakening of infrastructure taxation would also help to lower infrastructure tariffs while stimulating the demand for infrastructure use, while at the same time helping to develop the supply of infrastructure services, despite the reduction of tariffs. There are two types of impact of infrastructure on the total amount of tax revenues in the economic system: direct (positive) and indirect (complex). It is shown that some reduction of infrastructure taxation would be appropriate for the development of both infrastructure and production, and therefore for the development of the economic system as a whole. Another conclusion from the analysis of the model - the need for a compatible, systematic optimization of tax and pricing (tariff) policy in the economy in general and in infrastructure in particular.

Keywords: tax rate, optimization, model, tax revenues, infrastructure.

Вступ. Податкова система є важливим елементом державного впливу на діяльність суб'єктів національної економіки та її ефективність відбивається на загальному стані розвитку економіки країни. Податкова система України остаточно не сформована, а її реформування проводиться майже щороку. Але постійні нововведення та зміни не стимулюють розвиток економіки, а, навпаки, обмежують його, що обумовлює необхідність визначення та встановлення саме оптимальних ставок оподаткування, які будуть відповідати умовам стабільного та рівноважного економічного зростання.

Проблема оптимізації ставок оподаткування виникає внаслідок відсутності прямопропорційної залежності суми податкових надходжень від величини ставки податку. Звісно, зі збільшенням ставки податку економічна активність суб'єктів господарювання (і, відповідно, база оподаткування) скорочується, проте сума податкових надходжень спочатку все ж таки зростає, оскільки база оподаткування знижується повільніше, ніж підвищується ставка податку. Але, починаючи з деякого значення ставки податку, її подальше зростання спричиняє вже відносно суттєвіше скорочення бази оподаткування, тому починає зменшуватись і сума податкових надходжень. Саме це значення ставки податку і буде оптимальним з точки зору максимізації суми податкових надходжень.

Податки забезпечують перерозподіл національного доходу, що допомагає державі виконувати регулятивні та соціальні функції: вирівнювати суспільну нерівність, стимулювати пріоритетні галузі економіки, забезпечувати відповідний рівень інфраструктури, безпеки тощо. Необхідність забезпечення стійкої та розвинутої інфраструктури обумовлює потребу врахування інфраструктурного чинника у встановленні оптимальних ставок оподаткування у національній економіці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розроблення та формування податкової системи розглядається вченими у різних аспектах. А. Чарлтон в праці [1] досліджує досвід впливу кейнсіанського фіскального стимулу на національну економіку. Пропозиції щодо координації фіскальної політики, спрямованої на досягнення відповідної "сукупної фіскальної позиції", що відповідає умовам економічної та грошово-кредитної політики, наведені у праці [2]. Складна взаємодія між грошовою та фіскальною політикою в моделі реального господарства розглядається в роботі [3]. На основі імітаційної моделі автори [4] порівнюють 5 різних комбінацій фіскальної політики щодо того, як вони впливають на макрозмінні, такі як темпи зростання ВВП та ймовірність виникнення кризи.

У статті [5] розглядались концептуальні моделі оптимізації оподаткування виробництва і споживання у національній економіці. Спочатку податкові залежності у цих сферах досліджувались окремо, потім

формувались задачі сумісної оптимізації оподаткування виробництва і споживання за умови рівноваги попиту і пропозиції на ринку продукції. Наступним кроком у розвитку таких досліджень має бути введення до розгляду інфраструктури, що забезпечує можливість взаємодії виробників і споживачів продукції в економічній системі, створює необхідні передумови для їх функціонування.

Зазначимо, що інфраструктурний чинник впливатиме на загальну суму податкових надходжень як безпосередньо (причому позитивно – податки з додатково уведеного ринку послуг інфраструктури виступатимуть ще однією складовою цієї суми), так і опосередковано (спричинивши відповідні зміни на ринку продукції через витрати користування інфраструктурою пропозиція продукції зменшиться, рівноважний обсяг продукції скоротиться, рівноважна ціна збільшиться, база оподаткування і величини податків при цьому можуть знизитись або зрости залежно від особливостей функцій, що описують дану економічну систему).

У науковій літературі значна увага приділяється різним видам оподаткування інфраструктури [6–8], але проблема оптимізації ставок оподаткування з урахуванням інфраструктурного чинника у національній економіці не висвітлюється. Тож метою даної статті є узагальнення моделей оптимізації оподаткування [5] на випадок введення до них інфраструктурного чинника та отримання з аналізу цих узагальнених моделей якісних висновків щодо закономірностей оподаткування інфраструктури.

Основний матеріал дослідження. Інфраструктурою є комплекс взаємопов'язаних обслуговуючих структур, об'єктів, систем та послуг, що створюють сприятливі умови для ефективного функціонування та розвитку національної економіки. Транспортні, комунікаційні, каналізаційні, водопровідні та електричні системи – це приклади інфраструктури. Їх спільне призначення – спрощувати і робити більш ефективними потоки товарів і послуг між продавцями і покупцями у національній економіці.

Отже, згідно з підходом [5], визначимо обсяг пропозиції інфраструктурних послуг

$$r(P, v, s) = R(P) \cdot (1 - v)^s, \quad (1)$$

де $P \geq 0$ – інфраструктурний тариф, наприклад, транспортний тариф, тариф на водопостачання, зв'язок тощо (встановлюватиметься з умови рівноваги на ринках інфраструктурних послуг та продукції);

v – ставка податку на прибуток від діяльності інфраструктури, $0 \leq v \leq 1$ (параметр управління);

$s \geq 0$ – показник еластичності скорочення пропонованого обсягу послуг інфраструктури r зі зростанням ставки податку v (зовнішній параметр економічної системи);

$R(P)$ – теоретично (за відсутності оподаткування) оптимальний обсяг пропозиції інфраструктурних послуг, що при кожному тарифі P визначається з розв'язку відповідної оптимізаційної задачі

$$R(P) = \text{Arg} \max_R \{P \cdot R - w(R)\}, \quad (2)$$

умова оптимальності в якій $w'(R(P)) = P$, де $w(R)$ – зростаюча опукла вниз функція витрат на обслуговування інфраструктурою продукції в обсязі R .

Таким чином, за даних інфраструктурного тарифу P , ставки податку v та еластичності s обсяг податкових надходжень від діяльності інфраструктури становитиме

$$\begin{aligned} L(P, v, s) &= v \cdot r(P, v, s) \cdot (P - w(r(P, v, s))) = \\ &= v \cdot R(P) \cdot (1 - v)^s \cdot (P - w(R(P) \cdot (1 - v)^s)). \end{aligned} \quad (3)$$

За автономної оптимізації по v величини податкових надходжень від діяльності інфраструктури оптимальна ставка податку визначалась би як $v^* = 1/(s+1)$ і не залежала би навіть від $R(P)$. Проте нас цікавить сумісна оптимізація суми податкових надходжень від усієї економічної системи з урахуванням інфраструктури.

Попит на інфраструктурні послуги визначають обсяг виробництва продукції у національній економіці:

$$q(p, x, n, P, u) = Q(p, P, u) \cdot (1 - x)^n, \quad (4)$$

де $p \geq 0$ – ціна одиниці продукції (встановлюватиметься з умови рівноваги на ринках продукції та інфраструктурних послуг); x – ставка податку на прибуток виробника, $0 \leq x \leq 1$ (параметр управління); $u \geq 0$ – ставка податку на додану вартість (ПДВ) щодо інфраструктурних послуг (параметр управління); $n \geq 0$ – показник еластичності скорочення обсягу виробництва q зі зростанням ставки податку x (зовнішній параметр економічної системи); $Q(p, P, u)$ – теоретично (при відсутності оподаткування) оптимальний обсяг виробництва продукції, що при кожному наборі p, P, u визначається з розв'язку відповідної оптимізаційної задачі

$$Q(p, P, u) = \text{Arg} \max_Q \{p \cdot Q - z(Q) - P \cdot Q \cdot (1 + u)\}, \quad (5)$$

умова оптимальності в якій $z'(Q(p, P, u)) = p - P \cdot (1 + u)$, де $z(Q)$ – зростаюча опукла вниз функція виробничих витрат на виготовлення продукції в обсязі Q .

Без урахування інфраструктурного чинника задача, відповідна задачі (5), мала вигляд

$$Q(p) = \text{Arg} \max_Q \{p \cdot Q - z(Q)\} \quad (6)$$

з умовою оптимальності $z'(Q(p)) = p$.

Оскільки $p > p - P \cdot (1 + u)$, то $z'(Q(p)) > z'(Q(p, P, u))$, звідси, в силу опуклості вниз функції $z(Q)$, $Q(p) > Q(p, P, u)$, тобто урахування інфраструктурних витрат веде до зниження обсягу виробництва продукції при даній її ціні, зсуває криву пропозиції вниз, що відповідає економічному сенсу.

Обсяг податкових надходжень складається тут з податку на прибуток виробника та ПДВ від діяльності інфраструктури:

$$\begin{aligned} N(p, x, n, P, u) &= x \cdot q(p, x, n, P, u) \cdot (p - z(q(p, x, n, P, u))) + P \cdot u \cdot q(p, x, n, P, u) = \\ &= Q(p, P, u) \cdot (x \cdot (1 - x)^n \cdot (p - z(Q(p, P, u))) + P \cdot u). \end{aligned} \quad (7)$$

Попит же на продукцію $d(p, y, m)$ безпосередньо від інфраструктурного чинника не залежить і визначається згідно з припущенням, що при ставці податку на додану вартість у грошові витрати на споживання $D(p)$ скорочуються з певною еластичністю m , тобто

$$d(p, y, m) = D(p) / (p \cdot (1 + y)^m). \quad (8)$$

Сума надходжень від ПДВ з ринку продукції

$$M(p, y, m) = y \cdot p \cdot d(p, y, m) = y \cdot D(p) / (1 + y)^m. \quad (9)$$

Тепер можна ставити задачу сумісної оптимізації ставок податків на прибуток інфраструктури v і виробництва x та ставок податків на додану вартість, відповідно, u та y – при заданих еластичностях s , n та m . Максимізується сума податкових надходжень в економічній системі (10) за умов рівноваги на ринках інфраструктурних послуг (11) та продукції (12), а також при забезпеченні економічного сенсу у значеннях параметрів управління (13).

$$T(p, P, v, s, x, n, y, m, u) = L(P, v, s) + N(p, x, n, P, u) + M(p, y, m) \rightarrow \max_{x, y, v, u, p, P} \quad (10)$$

$$r(P, v, s) = q(p, x, n, P, u) \quad (11)$$

$$q(p, x, n, P, u) = d(p, y, m) \quad (12)$$

$$0 \leq v \leq 1, \quad u \geq 0, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad y \geq 0, \quad p \geq 0, \quad P \geq 0. \quad (13)$$

Цільову функцію сумарних податкових надходжень (10) можна розписати так

$$\begin{aligned} T(p, P, v, s, x, n, y, m, u) &= L(P, v, s) + N(p, x, n, P, u) + M(p, y, m) = \\ &= v \cdot r(P, v, s) \cdot (P - w(r(P, v, s))) + x \cdot q(p, x, n, P, u) \cdot (p - z(q(p, x, n, P, u))) + \\ &+ P \cdot u \cdot q(p, x, n, P, u) + y \cdot p \cdot d(p, y, m). \end{aligned} \quad (14)$$

Якщо виразити з двох рівнянь (11) та (12) рівноважний тариф на ринку інфраструктурних послуг P та рівноважну ціну продукції p як відповідні функції від значень решти параметрів:

$$P = P(v, s, x, n, y, m, u), \quad p = p(v, s, x, n, y, m, u), \quad (15)$$

можна об'єднати (10)–(12) з урахуванням виразів (3), (7), (9), (14) у

$$\begin{aligned} &T(v, s, x, n, y, m, u) \\ &= v \cdot R(P(v, s, x, n, y, m, u)) \cdot (1 - v)^s \cdot (P(v, s, x, n, y, m, u) - wR(P(v, s, x, n, y, m, u))) \times \\ &\times (1 - v)^s + Q(p(v, s, x, n, y, m, u), (P(v, s, x, n, y, m, u), u)) \cdot (x \cdot (1 - x)^n \times \\ &\times p(v, s, x, n, y, m, u) - z(Q(p(v, s, x, n, y, m, u), P(v, s, x, n, y, m, u), u))) + \\ &+ P(v, s, x, n, y, m, u) \cdot u + y \cdot D(p(v, s, x, n, y, m, u)) / (1 + y)^m \rightarrow \max_{x, y, v, u} \end{aligned} \quad (16)$$

тобто у задачу з меншою кількістю параметрів управління та лише з обмеженням

$$0 \leq v \leq 1, \quad u \geq 0, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad y \geq 0. \quad (17)$$

В оптимальній точці задачі (16)-(17) мають виконуватись умови оптимальності типу доповнювальної нежорсткості:

$$\frac{\partial T}{\partial v} v = \frac{\partial T}{\partial u} u = \frac{\partial T}{\partial x} x = \frac{\partial T}{\partial y} y = 0, \quad (18)$$

тобто оптимальні значення ставок податку лише тоді ненульові, коли їх незначні зміни (збільшення або зменшення) не можуть покращити величини суми податкових надходжень з урахуванням усього ланцюга викликаних цими змінами зрушень у економічній системі.

Останнє зауваження підкреслює системний характер досліджуваної оптимізації. Якщо при автономній оптимізації, скажімо, надходжень від податку на прибуток від діяльності інфраструктури виконувалась би умова оптимальності $(\partial L / \partial v) \cdot v = 0$, то при системній оптимізації вона перетворюється на таку:

$$\left(\frac{\partial L}{\partial v} + \frac{\partial N}{\partial v} + \frac{\partial M}{\partial v} \right) \cdot v = 0, \text{ звідси } \frac{\partial L}{\partial v} \cdot v = - \left(\frac{\partial N}{\partial v} + \frac{\partial M}{\partial v} \right) \cdot v, \quad (19)$$

тобто відхилення ставки податку на прибуток діяльності інфраструктури від свого оптимального значення вже можуть істотно впливати на величину надходжень від цього податку, проте цей вплив має бути точно скомпенсованим відповідними змінами надходжень від решти податків.

Так само, в оптимальній точці мають виконуватись і умови виду (19) по u , x та y .

Обговоримо на змістовному рівні проблеми порівняльної статистики [9], тобто реакції досліджуваної економічної системи на ті чи інші зрушення оптимальних значень податкових параметрів управління.

При підвищенні ставки податку на прибуток від діяльності інфраструктури v :

– якщо не змінити інфраструктурний тариф P , то знизиться пропозиція інфраструктурних послуг r , і при тому ж попиті на послуги інфраструктури q на ринку інфраструктурних послуг утвориться дефіцит;

– якщо підняти інфраструктурний тариф P до такого рівня, щоб пропозиція інфраструктурних послуг r не змінилась, незважаючи на посилення оподаткування v , то ця пропозиція не знайде адекватного попиту виробників q , обсяг виробництва (та інфраструктурного забезпечення) продукції знизиться через зростання інфраструктурної складової їх витрат;

– тож треба підняти інфраструктурний тариф P , але трохи, щоб пропозиція інфраструктурних послуг r скоротилась, але теж трохи – у відповідності з деяким зниженням попиту на інфраструктурні послуги через деяке зменшення виробництва продукції q під впливом певного зростання інфраструктурної складової витрат.

При зниженні ставки податку на прибуток від діяльності інфраструктури v :

– якщо не змінити інфраструктурний тариф P , то зросте пропозиція інфраструктурних послуг r , і при тому ж попиті на перевезення q на ринку інфраструктурних послуг утвориться надлишок пропозиції;

– якщо зменшити інфраструктурний тариф P до такого рівня, щоб пропозиція інфраструктурних послуг r не змінилась, незважаючи на послаблення оподаткування v , то ця пропозиція не задовольнятиме підвищений завдяки зниженню інфраструктурної складової витрат виробників попит на інфраструктурне забезпечення q ;

– тож треба зменшити інфраструктурний тариф P , але трохи, щоб пропозиція інфраструктурних послуг r зросла, але теж трохи – у відповідності з деяким підвищенням попиту на інфраструктурні послуги через деяке збільшення виробництва продукції q під впливом певного зниження інфраструктурної складової витрат.

З проведеного порівняння легко побачити, що посилення оподаткування інфраструктури здійснює негативний вплив на розвиток не лише власне інфраструктури, а й усієї економічної системи, в той час як послаблення оподаткування інфраструктури сприяє зростанню не тільки обсягів використання її послуг, а й виробництва продукції. Звідси випливає необхідність – з точки зору економічної системи в цілому – пріоритетного розвитку саме інфраструктури як своєрідної кровоносної системи економічного організму, що створює передумови для функціонування виробничих галузей.

Забезпечити економічні переваги розвитку інфраструктури шляхом підвищення тарифів неможливо через відповідне зниження попиту на її послуги. Послаблення ж оподаткування інфраструктури давало б змогу і знизити інфраструктурні тарифи, активізуючи при цьому виробництво (з відповідною – за рахунок збільшення його масштабів – компенсацією втрат сумарних податкових надходжень економічної системи) та попит на використання інфраструктури, і, водночас, сприяти розвитку пропозиції інфраструктурних послуг, незважаючи на зниження тарифів (тож певна компенсація втрат податкових надходжень від зниження ставки оподаткування прибутку від діяльності інфраструктури буде і за рахунок збільшення бази оподаткування при зростанні обсягів її використання).

Висновки. Таким чином, виділено два види впливу інфраструктури на загальну суму податкових надходжень в економічній системі: безпосередній (позитивний) та опосередкований (складного характеру). Показано, що деяке зниження оподаткування інфраструктури було б доцільним для розвитку як власне інфраструктури, так і виробництва, а отже, і для розвитку економічної системи в цілому.

Ще один висновок з проведеного аналізу моделі – про необхідність сумісної, системної оптимізації податкової і цінової (тарифної) політики в економіці взагалі і в інфраструктурі зокрема.

Література

1. Charlton A. Fiscal policy in extraordinary times: A perspective from Australia's experience in the global recession. *Economic Analysis and Policy*. 2019. Vol. 64. P. 83–90.
2. Alloza M., Burriel P. Pérez J.J. Fiscal policies in the euro area: Revisiting the size of spillovers. *Journal of Macroeconomics*. 2019. Vol. 61. P. 103–132.
3. Cavallia F., Naimzada A. K., Pecora N. Complex interplay between monetary and fiscal policies in a real economy model. *Chaos, Solitons & Fractals*. 2019. Vol. 128. P. 318–330.
4. Hollmayr J., Matthes C. Learning about fiscal policy and the effects of policy uncertainty. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2015. Vol. 59. P. 142–162.
5. Холоденко А.М. Оптимізація ставки оподаткування у національній економіці / А.М. Холоденко, Н.Ю. Степанок // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. – 2018. – № 30 (19). – С. 58–74.
6. Gupta M. Willingness to pay for carbon tax: A study of Indian road passenger infrastructure. *Infrastructure Policy*. 2016. Vol. 45. P. 46–54.
7. Ciccone A. Environmental effects of a vehicle tax reform: Empirical evidence from Norway. *Infrastructure Policy*. 2018. Vol. 69. P. 141–157.
8. Fung C.M., Proost S. Can we decentralize infrastructure taxes and infrastructure supply? *Economics of Infrastructure*. 2017. Vol. 9. P. 1–19.
9. Полтерович В.М. Экономическое равновесие и хозяйственный механизм / Полтерович В.М. – М. : Наука, 1990. – 256 с.

References

1. Charlton A. Fiscal policy in extraordinary times: A perspective from Australia's experience in the global recession. *Economic Analysis and Policy*. 2019. Vol. 64. P. 83–90.
2. Alloza M., Burriel P. Pérez J.J. Fiscal policies in the euro area: Revisiting the size of spillovers. *Journal of Macroeconomics*. 2019. Vol. 61. P. 103–132.
3. Cavallia F., Naimzada A. K., Pecora N. Complex interplay between monetary and fiscal policies in a real economy model. *Chaos, Solitons & Fractals*. 2019. Vol. 128. P. 318–330.
4. Hollmayr J., Matthes C. Learning about fiscal policy and the effects of policy uncertainty. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2015. Vol. 59. P. 142–162.
5. Kholodenko A.M. Optimizatsiia stavky opodatkuvannia u natsionalnii ekonomitsi / A.M. Kholodenko, N.Iu. Stepanok // Sotsialno-ekonomichni rozvytok rehioniv v konteksti mizhnarodnoi intehratsii. – 2018. – № 30 (19). – S. 58–74.
6. Gupta M. Willingness to pay for carbon tax: A study of Indian road passenger infrastructure. *Infrastructure Policy*. 2016. Vol. 45. P. 46–54.
7. Ciccone A. Environmental effects of a vehicle tax reform: Empirical evidence from Norway. *Infrastructure Policy*. 2018. Vol. 69. P. 141–157.
8. Fung C.M., Proost S. Can we decentralize infrastructure taxes and infrastructure supply? *Economics of Infrastructure*. 2017. Vol. 9. P. 1–19.
9. Polterovich V.M. Ekonomicheskoe ravnovesie i hozyajstvennyi mehanizm / Polterovich V.M. – M. : Nauka, 1990. – 256 s.

Рецензія/Peer review : 13.12.2019

Надрукована/Printed : 02.01.2020
Рецензент: д. е. н., проф. Гончар О. І.