

## МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 519.86 : 336.225.68

### МОДЕЛЬ ПОВЕДІНКИ НЕСУМЛІННОГО ПЛАТНИКА ПОДАТКІВ

В.Ю. Дубницький, Д.В. Юргелевич  
(Харківський банківський інститут УАБС НБУ)

*Запропоновано модель поведінки платника податків. Показано залежність рівня сплати податків від внутрішніх факторів податкової системи – навантаження на одного інспектора та ймовірності виявлення ухилення. З метою управління фіскальним процесом обчислено повний диференціал функції ефективності роботи податкової системи.*

*модель поведінки, платник, податок, фіскальний процес*

**Постановка проблеми.** Проблема мотивації до сплати податків є визначальною для періоду трансформації економіки, у якому зараз перебуває Україна. Обсяг сплачених податків залежить з одного боку, від держави, яка встановлює ставки оподаткування і штрафних санкцій і організовує через податкові служби збір податків, а з іншого – безпосередньо від платника. Відкинувши з поля аналізу платників сумлінних, які завжди декларують фактичний дохід, та злочинних, які не сплачують податків ні за яких умов, зосередимося на так званих несумлінних платниках, які складають більшість і для яких величина сплачених податків залежить від ряду факторів.

**Аналіз літератури.** В роботі [1] вперше в науковій літературі СНД було звернуто увагу дослідників на корупцію як на об'єкт математичного моделювання. Окремі сторони цього явища було розглянуто в роботах [2 – 4]. В роботі [5] були частково розглянуті внутрішні по відношенню до податкової системи фактори, а саме ймовірності встановлення факту ухилення від податків. У вищезгаданих джерелах не розглянуто можливість керування діяльністю податкової системи не як фіскального інституту держави, а як деякої системи управління.

**Мета роботи.** Визначення чутливості моделі для оцінки впливу керуючих факторів на ефективність системи оподаткування.

**Виклад результатів.** Введемо наступні позначення:  $W$  – реальний дохід платника, невідомий податковим органам;  $X$  – задекларований дохід;  $t$  – ставка оподаткування;  $R$  – ставка штрафних санкцій;  $p$  – ймовірність виявлення відхилення. Модель діє за умови, що  $t < R$ , бо інакше не має сенсу декларувати фактичний дохід. У роботі [5] за цієї умови функцію корисності платника податків представлено так:

$$U(X) = X\alpha, \quad (1)$$

де  $\alpha$  – параметр ризику.

Значення параметру  $\alpha$  в залежності від категорії платників буде варіюватись:  $0 < \alpha < 1$  для платника, не схильного до ризику;  $\alpha = 1$  для платника, байдужого до ризику;  $\alpha > 1$  для платника, схильного до ризику.

З'ясуємо вплив параметрів  $t$ ,  $R$ ,  $p$ ,  $\alpha$  на величину  $X$ . Надалі розглядатимемо три варіанти початкових умов: 1)  $t = 25\%$ ,  $R = 45\%$  – відповідно до чинного законодавства; 2)  $t = 20\%$ ,  $R = 45\%$  – зменшується ставка оподаткування за незмінної ставки штрафних санкцій; 3)  $t = 25\%$ ,  $R = 65\%$  – суттєво збільшується ставка штрафних санкцій за незмінної ставки оподаткування.

Залежність між величиною граничної ймовірності сплати податків та параметром ризику для усіх варіантів оподаткування представимо на рис. 1.

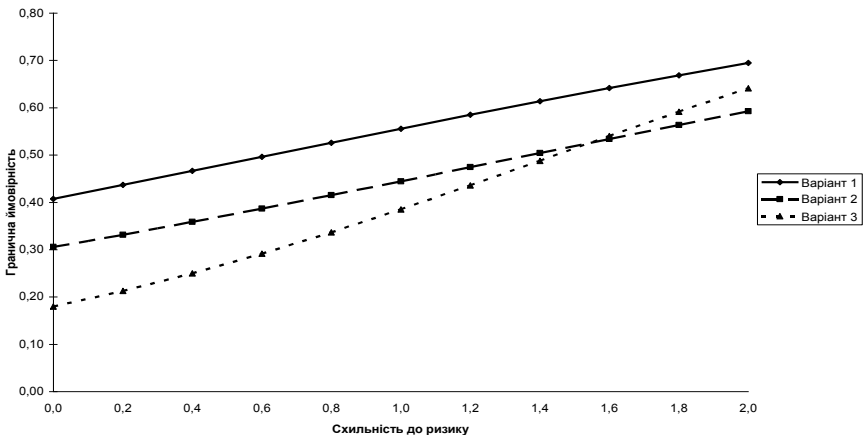


Рис. 1. Залежність значення нижньої межі області ймовірності від схильності до ризику

По-перше, бачимо відносну недосконалість умов, що встановлює чинне законодавство. Порівняно з іншими варіантами, нижня межа ймовірності виплати податків є високою. Це означає, що для ефективної мотивації до сплати податків державі потрібно докладати більше зусиль (і, як наслідок, вкладати більше коштів) з виявлення порушень. По-друге, стає очевидним, що зменшення податкового тиску має більший вплив на досліджувану величину, ніж збільшення ставки штрафних санкцій. На рис.1 це показано

через наявність спільної точки кривих варіантів 2 і 3, після проходження якої гранична ймовірність варіанту 2 є меншою за відповідну ймовірність варіанту 3. Проте ставки оподаткування є достатньо жорсткими до зміни через їх велику суспільно-економічну значущість, в той час як суворі штрафні санкції можуть суттєво зменшити нижню межу виплати податків для всіх підприємців, не схильних та байдужих до ризику, і навіть для значної частини схильних до ризику платників.

Згідно з рекомендаціями роботи [5] виділимо на рис. 1 область ймовірного декларування доходу. Для платника, не схильного до ризику, існує верхня і нижня межа області імовірності виявлення ухилення. Верхня має вигляд

$$p_1 = t/R. \quad (2)$$

Якщо ймовірність виявлення ухилення більше верхньої межі ( $p \geq p_1$ ), платник, не схильний до ризику, буде декларувати фактичний дохід. При зменшенні ймовірності ( $p < p_1$ ) платник декларуватиме дохід, менший від реального. При цьому, якщо ймовірність стане нижчою за нижню межу

$$p_0 = 1/(a(R-t)+t), \text{ де } a = (1/(1-R))^{1-\alpha}, \quad (3)$$

платник взагалі не сплачуватиме податків. У випадку, коли ймовірність виявлення лежить в діапазоні:  $p_0 < p < p_1$ , розв'язком, згідно з [5], буде:

$$X/W = (1-b+bR)/(bR-bt+t), \text{ де } b = ((1-p) \cdot t / (p(R-t)))^{1/(1-\alpha)}. \quad (4)$$

Умовно прийнявши параметр ризику  $\alpha = 0,6$ , залежність відношення задекларованого доходу до реального від ймовірності виявлення можна прослідити на рис. 2.

Бачимо, що для кожного з варіантів графік поділяється на 3 відрізки: 1) при  $p < p_0$  відношення нульове, тобто дохід не декларується (відрізки відповідно OA, OB, OC); 2) при  $p_0 < p < p_1$  відношення швидко зростає, тобто дохід декларується частково (відрізки AA<sub>1</sub>, BB<sub>1</sub>, CC<sub>1</sub>); 3) при  $p > p_1$  відношення дорівнює 100%, тобто дохід декларується повністю (відрізки A<sub>1</sub>D, B<sub>1</sub>D, C<sub>1</sub>D).

Очевидні переваги третього варіанту: за цих умов платники повністю декларують дохід при мінімальній порівняно з іншими варіантами імовірності. Формулу (3) можна використовувати і для аналізу поведінки байдужих та схильних до ризику платників. У першому випадку (при  $\alpha = 1$ ) значення верхньої та нижньої межі будуть тотожними:  $p_0 = p_1 = t/R$ . Це означає, що при ймовірності виявлення  $p > t/R$  такий платник буде повністю декларувати дохід, а при  $p < t/R$  зовсім його не декларуватиме.

У випадку  $\alpha > 1$  верхня та нижня межі поміняються місцями:  $p_0 > t/R$ . У такому випадку дохід почне декларуватися частково при ймовірності  $t/R < p < p_0$ , а повністю – при  $p > p_0$ .

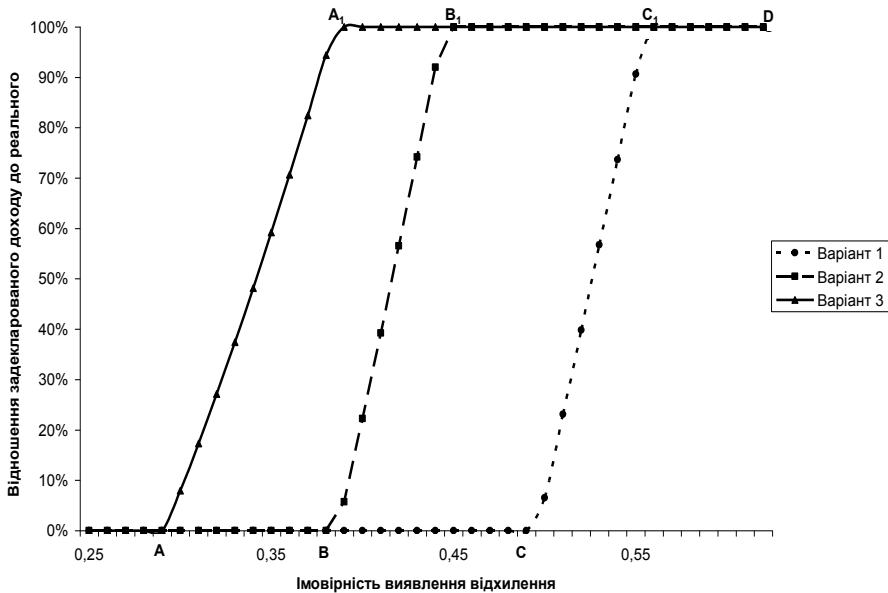


Рис. 2. Залежність відношення задекларованого доходу до реального від імовірності виявлення порушення

Попередні дослідження не розглядали фактори, що впливають на ймовірність виявлення відхилення. Введемо функцію, яка б допомогла оцінити вплив контролюючих органів на величину задекларованого доходу:

$$H = L^{\frac{1-z}{z}}, \quad 0 \leq H \leq 1, \quad (5)$$

де  $L$  – параметр сумлінності;  $z = N/M$  – кількість платників  $N$  на одного з  $M$  інспекторів.

Цю величину введемо до формули (4) так, щоб коефіцієнт  $b$  прийняв вигляд:

$$b = \left( \frac{(1-H \cdot p) \cdot t}{H \cdot p(R-t)} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (6)$$

Для сумлінного або байдужого інспектора ( $L < 1$  або  $L = 1$ )  $H = 1$  при будь-якому параметрі  $z$ . Так само при  $z = 1$  (тобто на одного інспектора приходиться лише один платник)  $H = 1$  при будь-якому параметрі сумлінності інспектора. Але при  $L > 1$ ,  $z > 1$  величина  $H$  суттєво впливає на технічний (не залежний від інспектора, тобто обумовлений якістю методології, рівнем технічного оснащення, мінімальною кваліфікацією, що вимагається від інспектора) рівень ймовірності виявлення ухилення,

необхідного для того, щоб платник почав декларувати дохід. Припустивши, що параметр ризику складає  $\alpha = 0,6$ , на кожного інспектора приходить платників  $z = 20$ , а ставки оподаткування і штрафних санкцій відповідають чинному законодавству, проілюструємо на рис. 3.

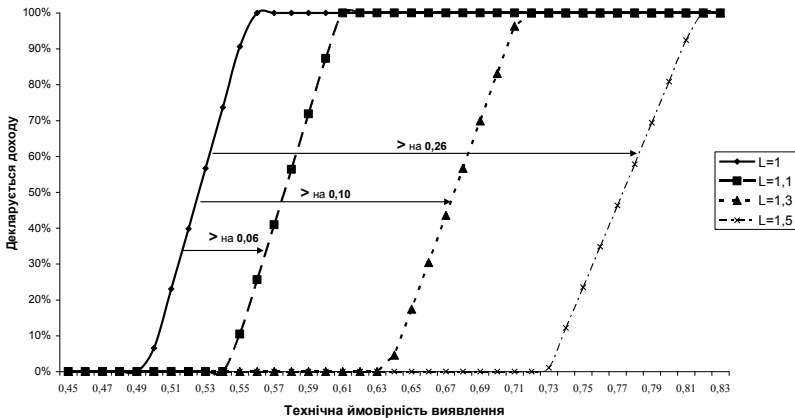


Рис. 3. Вплив параметру сумлінності на відношення задекларованого доходу до реального

Бачимо, що характер залежності не змінився, а збільшились значення нижньої та верхньої границі ймовірності сплати податків: при  $L = 1,1$  – на 0,06, а при  $L = 1,5$  – навіть на 0,26, тобто майже у 1,5 рази. Це свідчить про надзвичайну важливість адекватного підбору кадрів податкової інспекції, бо за рахунок лише самого збільшення числа інспекторів неможливо суттєво знизити граничні межі сплати податків.

Здійснивши відповідні розрахунки для всіх категорій платників, інспекторів та всіх варіантів оподаткування, надамо підсумкову таблицю (табл. 1), у якій наведено конкретні значення ймовірностей повного та часткового декларування доходу.

Таблиця 1

Підсумкова таблиця

Варіанти	Не схильний до ризику ( $\alpha=0,6$ )		Байдужий до ризику ( $\alpha=1$ )		Схильний до ризику ( $\alpha=1,8$ )					
	Сплачує частково		Сплачує цілком		Сплачує цілком		Сплачує частково		Сплачує цілком	
	$L \leq 1$	$L=1,5$	$L \leq 1$	$L=1,5$	$L \leq 1$	$L=1,5$	$L \leq 1$	$L=1,5$	$L \leq 1$	$L=1,5$
Варіант 1	0,50	0,72	0,56	0,82	0,56	0,82	0,56	0,81	0,67	0,98
Варіант 2	0,39	0,57	0,44	0,66	0,44	0,66	0,44	0,65	0,56	0,82
Варіант 3	0,29	0,48	0,38	0,57	0,38	0,57	0,38	0,56	0,59	0,73

Для платників, не схильних до ризику, величини ймовірності часткової та повної сплати податків при  $L \leq 1$  відображені на рис. 2 точками (відповідно для варіантів 1, 2, 3) А та А<sub>1</sub>, В та В<sub>1</sub>, С та С<sub>1</sub>.

Прийmemo, що  $X/W = q$  є мірою ефективності роботи податкової системи. Введемо нові змінні:

$$\frac{1}{1-\alpha} = S; \quad \frac{1-z}{z} = V. \quad (8)$$

Тоді, беручи до уваги рівняння (1), (4), (5), (7) та (8), а також те, що

$$q = \frac{1+b(R-1)}{t+b(R-t)}, \quad (9)$$

отримаємо вираз

$$q = \left( 1 + \left[ \frac{(1-L^S p) \cdot t}{L^S p \cdot (R-t)} \right]^V \cdot (R-1) \right) / \left( t + \left[ \frac{(1-L^S p) \cdot t}{L^S p \cdot (R-t)} \right]^V \cdot (R-t) \right). \quad (10)$$

Для цілей управління ефективністю податкової системи  $q = F(L, W, p, t, R)$  визначимо повний диференціал цієї функції. Приймемо, що:

$$x_1 = L; \quad x_2 = V; \quad x_3 = p; \quad x_4 = t; \quad x_5 = R.$$

Тоді

$$\Delta q \approx \sum_{i=1}^5 \frac{\partial q}{\partial x_i} dx_i. \quad (11)$$

Отже, якщо прийняти, що

$$A = \frac{tL^{-V} \cdot (pL^V - 1)}{p(t-R)} \quad (12)$$

та

$$B = (R-T)A^S + t, \quad (13)$$

то будемо мати такі вирази для частинних похідних:

$$\frac{\partial q}{\partial V} = \frac{(RS(t-1)\ln L) \cdot A^S}{(pL^V - 1)B^2}; \quad (14)$$

$$\frac{\partial q}{\partial L} = \frac{R \cdot S \cdot V(t-1) \cdot A^S}{L(pL^V - 1)B^2}; \quad (15)$$

$$\frac{\partial q}{\partial p} = \frac{R \cdot S(t-1)A^S}{p(pL^V - 1)B^2}; \quad (16)$$

$$\frac{\partial q}{\partial t} = \frac{(t(R-1)R-t)A^{2S} + (R^2(t(S-1)-S)) + (Rt(t+2)-2t^2)A^S - t(R-t)}{t(R-t)B^2}; \quad (17)$$

$$\frac{\partial q}{\partial R} = \frac{(1-t)((R-t)A^S + R(S-1)+t) \cdot A^S}{(R-t)B^2}. \quad (18)$$

Рівняння (14) – (18) можуть бути використані для управління ефективністю роботи податкової служби та оптимального розподілу обмежених ресурсів, необхідних для підвищення якості її роботи.

**Висновки.** 1. Аналізуючи поведінку платника податків, показано, що:

- підприємець не буде ухилятися від сплати податків, коли ймовірність виявлення ухилення вище критичного значення, а ставка штрафних санкцій значно перевищує ставку оподаткування;

- величина задекларованого доходу значно зменшується, якщо інспектор є несумлінним;

- найбільш ефективною мотивацією до сплати податків є зниження податкового тиску при одночасному підвищенні ймовірності виявлення ухилення, передусім за рахунок підбору якісних кадрів податкової служби.

2. Отримано аналітичний вираз критерію ефективності податкової служби.

3. Обчислено повний диференціал критерію ефективності податкової служби.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Левин М.И., Цирик М.Л. Коррупция как объект математического моделирования // Экономика и математические методы. – 1998. – № 3.
2. Горцунов И.С. Борьба с коррупционными картелями // Экономика и математические методы. – 2005. – № 3. – С. 88-89.
3. Степанова Ю.А. Теоретико-игровая модель налогообложения торгового предприятия // Экономика и математические методы. – 2005. – № 2. – С. 118-122.
4. Дубницький В.Ю. Математическая модель конкурса в условиях коррупции // Вестник НТУ «ХПИ», 2002. – № 11-1. – С. 96-101.
5. Скрипник А., Межейтисова Л. Моделі мотивації ухилення від сплати податків // Науковий вісник Національної академії Державної податкової служби України. – 2004. – № 3 (25). – С. 65-77.

Надійшла 7.04.2006

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор Є.А. Артеменко,  
Українська державна академія залізничного транспорту, Харків.