

МОДЕЛЮВАННЯ, ІМІТАЦІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ Й УПРАВЛІННІ

УДК 336.221+330.161+004.94

DOI: 10.26565/2311-2379-2019-97-03

Т.В. Біткова, Т.В. Меркулова, А.А. Янцевич

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

пл. Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

E-mail: tbitkova@karazin.ua, tamara.merkulova@karazin.ua, artem.a.yantsevych@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6287-0392>, <https://orcid.org/0000-0002-3507-5593>,
<https://orcid.org/0000-0001-8023-6547>

СИСТЕМНО-ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ПОДАТКОВОЇ ПОВЕДІНКИ З УРАХУВАННЯМ РОЗПОДІЛУ ДОХОДІВ

Проблематика дослідження впливу оподаткування на поведінку економічних агентів залишається актуальною протягом тривалого часу. Це обумовлено, з одного боку, множинністю каналів цього впливу, які охоплюють різні аспекти активності людей (споживча, інвестиційна, трудова тощо), з другого – важливістю даної проблематики для економічної політики держави. Одним із потужних каналів впливу оподаткування на активність економічних агентів є опортунізм, як поведінкова властивість. Наслідком дії цього каналу є ухилення від оподаткування – одно з найбільш гострих питань у рамках цієї проблематики. У статті запропонована системно-динамічна модель, яка враховує традиційні фактори, що впливають на ухилення від оподаткування (параметри податкового контролю), а також припущення про те, що поведінка людей щодо сплати податків може визначатися їх фінансовим станом. Модель передбачає можливість настроювання параметрів оподаткування та податкового контролю, а також реакції економічних агентів щодо ухилення в залежності від рівню його доходу. Розглядається три групи агентів за критерієм доходу, переходи між групами відображаються як нестационарний Марковський випадковий процес з обчисленням умовних ймовірностей переходу на кожному кроці імітації в залежності від показників ефективності податкового контролю. Подальші напрямки дослідження передбачають детальне обґрунтування параметрів операторів моделі на базі дослідження реальних закономірностей, які обумовлюють міжгрупову динаміку та механізми ухилення, характерні для різних груп доходу. Модель може бути використана як віртуальний полігон, який надає широкі можливості експериментування для перевірки різного роду теоретичних припущень і вивчення впливу керованих екзогенних факторів на динаміку ендогенних змінних, а також побудови регресійних мета-моделей, які відображатимуть залежності обраних функцій відгуку від декількох факторів з урахуванням їх комбінованого ефекту.

Ключові слова: ухилення від оподаткування, податковий контроль, системно-динамічна модель, розподіл доходів.

JEL Classification: C60, D31, E25, H26, H30.

Tatiana Bitkova, Tamara Merkulova, Artem Yantsevich

V.N. Karazin Kharkiv National University

4 Svobody Sq., 61022, Kharkiv, Ukraine

E-mail: tbitkova@karazin.ua, tamara.merkulova@karazin.ua, artem.a.yantsevych@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6287-0392>, <https://orcid.org/0000-0002-3507-5593>,
<https://orcid.org/0000-0001-8023-6547>

SYSTEM DYNAMICS MODEL OF TAX BEHAVIOR TAKING INTO ACCOUNT INCOME DISTRIBUTION

The problem of investigating the impact of taxation on the behavior of economic agents remains relevant within a long period of time. This is due, on the one hand, to the multiplicity of channels of this influence, which cover different aspects of people's activity (consumption, investment, employment etc.), and on the other – due to the importance of this issue for the economic government policy. One of the powerful channels of the influence of taxation on the economic agents' activity is opportunism as a behavioral property. The effect of this channel is

tax evasion – one of the most pressing issues within this range of problems. The article proposes a system-dynamic model that takes into account traditional factors that influence tax evasion (tax control parameters), as well as the assumption that people's tax behavior can be determined by their financial status. The model allows to adjust the parameters of taxation and tax control, as well as the elasticity of reaction of economic agents as for tax evasion, depending on their level of income. Three groups of agents by income criterion are considered, the transitions between groups is modeled as a non-stationary Markov random process with the calculation of conditional transition probabilities at each time step, depending on the indicators of tax control effectiveness. Further directions of the study foresee detailed substantiation of the parameters of the model operators on the basis of the research of real regularities, that determine the intergroup dynamics and mechanisms of evasion, characteristic for different income groups. The model can be used as a virtual training ground, providing extensive experimentation options to test various theoretical assumptions and to study the influence of exogenous factors on the dynamics of endogenous variables, as well as building regression meta-models that will reflect the dependence of the selected response functions of the a number of exogenous factors, taking into account their combined effect.

Keywords: tax evasion, tax control, system-dynamic model, income distribution.

JEL Classification: C60, D31, E25, H26, H30.

Т.В. Биткова, Т.В. Меркулова, А.А. Янцевич

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61022, Украина

E-mail: tbitkova@karazin.ua, tamara.merkulova@karazin.ua, artem.a.yantsevych@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6287-0392>, <https://orcid.org/0000-0002-3507-5593>,

<https://orcid.org/0000-0001-8023-6547>

СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАЛОГОВОГО ПОВЕДЕНИЯ С УЧЕТОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ

Проблематика исследований влияния налогообложения на поведение экономических агентов остается актуальной на протяжении длительного времени. Это обусловлено, с одной стороны, множественностью каналов этого влияния, которые охватывают различные аспекты активности людей (потребительская, инвестиционная, трудовая и т.д.), а с другой – важностью данной проблематики для экономической политики государства. Одним из мощных каналов влияния налогообложения на активность экономических агентов является оппортунизм, как поведенческое свойство. Результатом действия этого канала является уклонение от налогообложения – один из самых острых вопросов в рамках данной проблематики. В статье предложена системно-динамическая модель, учитывающая традиционные факторы, влияющие на уклонение от налогообложения (параметры налогового контроля), а также гипотезу о том, что поведение людей в отношении уплаты налогов может определяться их финансовым состоянием. Модель предусматривает возможность настройки параметров налогообложения и налогового контроля, а также реакции экономических агентов относительно уклонения в зависимости от уровня его дохода. Рассматриваются три группы агентов по критерию дохода; переходы между группами отражаются как нестационарный Марковский случайный процесс с вычислением условных вероятностей перехода на каждом шаге имитации в зависимости от показателей эффективности налогового контроля. Дальнейшие направления исследования предполагают детальное обоснование параметров операторов модели на базе исследования реальных закономерностей, обуславливающих межгрупповую динамику и механизмы уклонения, характерные для разных групп дохода. Модель может быть использована как виртуальный полигон, предоставляющий широкие возможности экспериментирования для проверки разного рода теоретических предположений и изучения влияния управляемых экзогенных факторов на динамику эндогенных переменных, а также построения регрессионных мета-моделей, отображающих зависимости выбранных функций отклика от ряда факторов с учетом их комбинированного эффекта.

Ключевые слова: уклонение от налогообложения, налоговый контроль, системно-динамическая модель, распределение доходов.

JEL Classification: C60, D31, E25, H26, H30.

Постановка проблеми. Проблематика дослідження впливу оподаткування на поведінку економічних агентів залишається актуальною протягом тривалого часу. Це обумовлено, з одного боку, множинністю каналів цього впливу, які охоплюють різні аспекти активності людей (споживча, інвестиційна, трудова та інші), з іншого боку, важливістю даної проблематики для економічної політики держави, надходження оптимального балансу між виконанням соціальних завдань та економічним зростанням. (Behavioural Economics and Taxation, 2014; Acheson, Lynch, 2017; Macek, 2014).

Аналіз останніх досліджень. Одним із потужних каналів впливу оподаткування на активність економічних агентів є опортунізм, як поведінкова властивість (Уильямсон, 1993). Наслідок дії цього каналу виражається в такому явищі, як ухилення від оподаткування, що є одним із найбільш гострих питань у межах цієї проблематики (Соколовська, 2013).

Традиційний підхід в дослідженнях даної теми, у тому числі застосований авторами у попередніх роботах (Merkulova, Bitkova, 2013) спирається на припущення, що головними факторами, які впливають на ухилення, є ставки податків (можуть враховуватися також податкові пільги) та параметри податкового контролю. Не заперечуючи це положення, припускаємо, що поведінкові властивості людей щодо сплати податків можуть визначатися також їх фінансовим станом, і, таким чином, можна припустити, що рівень доходів економічного агента впливає на його рішення щодо ухилення від сплати податків.

Слід зазначити, що прогресивне оподаткування є відомим інструментом регулювання розподілу доходів. У статті (Меркулова, Янцевич, 2017) було показано, як залежать вид і параметри розподілу доходу після оподаткування від параметрів вихідного розподілу і податкової прогресії. Аналіз було проведено без урахування ухилення від оподаткування, яке, в свою чергу, залежить від податкової прогресії і вносить свій внесок у зміну розподілу доходу. В статті воно віднесено до непрямого впливу оподаткування на розподіл доходу. В нашій роботі ми звертаємо увагу на зворотній зв'язок між розподілом доходів економічних агентів і їх ухиленням від оподаткування.

Метою роботи є розробка системно-динамічної моделі податкової поведінки з урахуванням розподілу доходів економічних агентів.

Слід відзначити, що застосування різних методів моделювання, у тому числі даної концепції імітації в дослідженні податкової поведінки і нерівності доходів, на нашу думку, мають, значні перспективи, що підтверджується, зокрема, сучасними роботами зарубіжних авторів, наприклад (Davis, Hecht, Perkins, 2003; Buddelmeyer, Creedy, Kalb, 2007; Arslan, Altinok, 2018, García-Peñalosa, 2018). В ході експериментування з імітаційними моделями можна аналізувати вплив різних факторів на динаміку ендегенних змінних.

Технологія системно-динамічної концепції імітації передбачає формалізацію припущень моделі у формі діаграм причинно-наслідкових зв'язків і діаграм потоків, параметризацію, визначення операторів обчислення змінних (запис моделі-програми на вхідній мові програмного пакету). Пропоновану модель побудовано в середовищі Vensim PLE.

Основні результати дослідження. За основу була прийнята базова постановка моделі, представленої у (Меркулова, Биткова, 2018). Вона була заснована на таких основних припущеннях:

1. На поведінку економічного агента щодо приховування доходу від податків впливають три чинники: економічна ефективність ухилення, існуючі в суспільстві норми, що обмежують схильність до порушення правил і психологічні особливості агента (в тому числі його схильність до ризику).

2. Економічний агент може дотримуватися одного з двох базових типів податкової поведінки – «жорсткого» або «м'якого» опортунізму. Жорсткий опортунізм передбачає поведінку, при якій економічний агент в разі вигідності ухилення переводить в тіньовий обіг максимальну частку доходу. Це тип платника, схильного до високого ризику. М'який опортунізм передбачає еластичність реакції агента і більш обережне поводження. Цей тип поведінки передбачає, що навіть в тих умовах, коли ухилення економічно вигідно, платник податків може знижувати частку тіньового доходу.

3. Інструментами податкової політики держави (керовані екзогенні змінні в комп'ютерному експерименті) є: ставка податку, ставка штрафу, ймовірність перевірки і якість перевірок (частка виявленого тіньового доходу).

З урахуванням вищевикладених міркувань припущення базової моделі було доповнено і уточнено наступним чином.

Припущення та співвідношення змінних модифікованої моделі.

1. У адаптованій моделі передбачаються три групи агентів з різними рівнями доходу. Початкова пропорція між групою низького (*група 1*), середнього (*група 2*) та високого доходу (*група 3*) складає 40:50:10. Ці групи можуть відрізнятися механізмами ухилення від оподаткування: вони можуть дотримуватися стратегії жорсткого або гнучкого опортунізму з різними параметрами, що відображають відповідні типи поведінки. У початковій версії

адаптовано моделі для всіх груп задається схема гнучкого опортунізму при відхиленні від податків, тобто тіньова частина доходу в кожній групі обчислюється за допомогою наступного оператора:

IF THEN ELSE(прибутковість задекларованого доходу > прибутковість тіньового доходу, $(0.1 - \text{Частка тіньового доходу})$, IF THEN ELSE ("прибутковість тіньового доходу $t-1$ " > прибутковість тіньового доходу, $-\text{MIN}(\text{Частка тіньового доходу}, \text{коєф1} * (\text{прибутковість тіньового доходу } t-1 - \text{прибутковість тіньового доходу}))$, $\text{коєф2} * (\text{прибутковість тіньового доходу } t-1 - \text{прибутковість тіньового доходу})$))

Тобто, якщо прибутковість задекларованого доходу вища від прибутковості тіньового доходу, частина тіньового доходу знижується; у протилежному випадку оцінюється співвідношення прибутковості тіньового доходу на кроках t і $t-1$, і якщо є тенденція до її зростання / зниження, тіньова частина доходу може змінитися на частку різниці прибутковості на кроках t і $t-1$. Коєфіцієнти 1 і 2 відображають частку різниці прибутковості, яка визначатиме, на скільки зміниться частка тіньового доходу. Ці коєфіцієнти відображають ступінь песимістичності / оптимістичності очікувань економічних агентів.

2. Інструменти і параметри податкової політики держави можуть бути диференційовані по відношенню до суб'єктів різних груп доходу. Це регулюється для кожної групи частотою і якістю перевірок, які впливають у кінцевому підсумку на прибутковість тіньового доходу і ймовірність того, що частина учасників групи перейде зі своєї групи у групу з більш низьким або більш високим доходом. При цьому на ймовірність переходу в групу з більш високим доходом впливає прибутковість тіньового доходу в групі з більш низьким доходом, а на повернення до групи з більш низьким доходом – частина виявленого тіньового доходу в групі з більш високим рівнем доходу.

Сторінка адаптованої структурної моделі, яка відображає взаємозв'язок факторів, що обумовлюють гнучку податкову поведінку агента – представника конкретної категорії доходу, наведена на рис. 1.

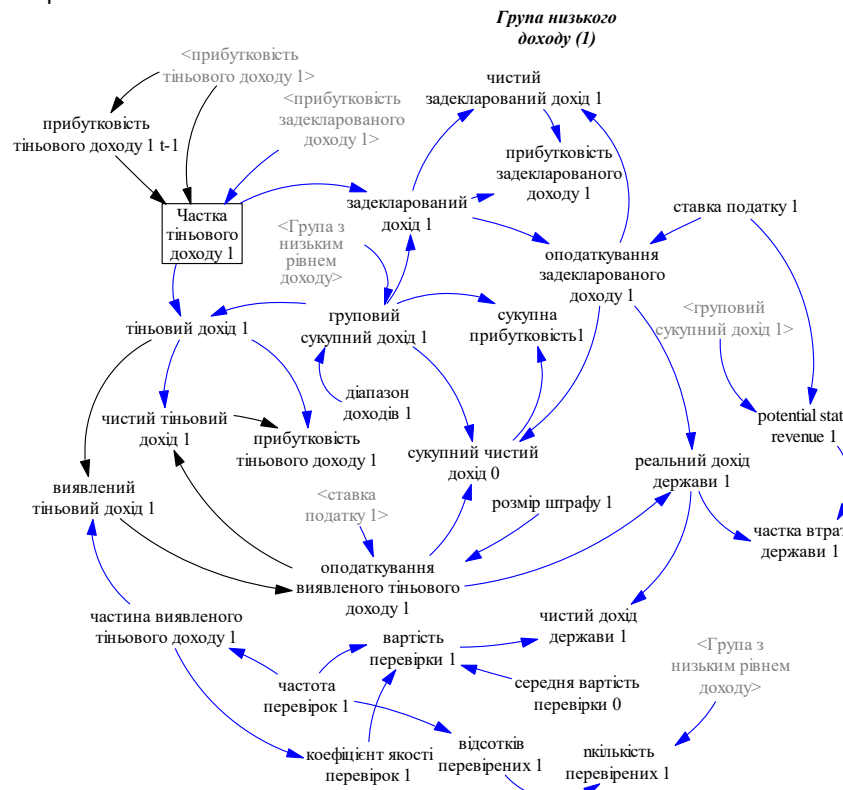


Рис. 1. Сторінка структурної моделі. Група низького доходу

Джерело: авторська розробка

Ключова змінна «Частка тіньового доходу» входить в 12 замкнутих контурів зворотного зв'язку, найдовший з яких включає 7 змінних моделі (рис. 2).

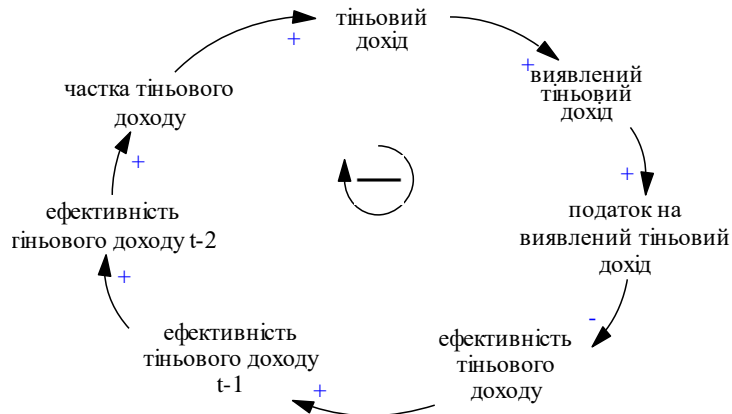


Рис. 2. Контур негативного зворотного зв'язку для змінної «частка тіньового доходу»

Джерело: авторська розробка

3. Міжгрупові і відображаються у моделі як нестационарний Марковський процес, у якому умовні ймовірності переходу змінюються на кожному кроці імітації і залежать від прибутковості тіньового доходу і частини виявленого тіньового доходу в різних групах платників. Ці залежності задаються табличними функціями. Таким чином, переходи із групи у групу в даній моделі обумовлені тільки оподаткуванням, ухиленням, податковим контролем з урахуванням фактора випадковості. Фрагмент структурної моделі, що відображає міжгрупові переходи, наведено на рис. 3.

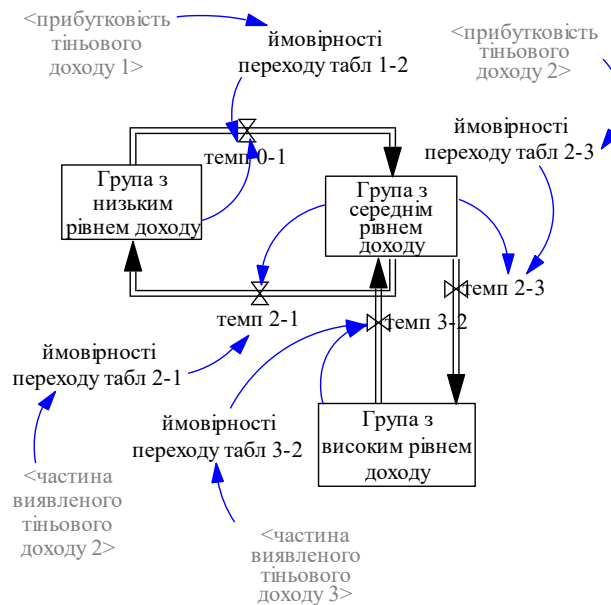


Рис. 3. Фрагмент структурної моделі. Блок міжгрупових переходів

Джерело: авторська розробка

4. Для відстеження динаміки нерівності доходів в моделі обчислюється індекс Джині за допомогою наступного оператора:

$Gini\ index = 1 - 2 * (\text{відсоток чисельності групи 1} * \text{відсоток доходу групи 1} + \text{відсоток чисельності групи 2} * \text{відсоток доходу групи 1} + \text{відсоток доходу групи 2} * \text{відсоток чисельності групи 3} + \text{відсоток доходу групи 1} + \text{відсоток доходу групи 2} + \text{відсоток доходу групи 3}) + \text{відсоток чисельності групи 1} * \text{відсоток доходу групи 1} + \text{відсоток чисельності групи 2} * \text{відсоток доходу групи 2} + \text{відсоток чисельності групи 3} * \text{відсоток доходу групи 3}$.

5. Модель допускає настройку параметрів податкової прогресії та податкового контролю для різних груп доходу;

6. Шагом імітації є 1 рік.

Результати імітації. Референтна поведінка змінних моделі оцінювалася за умови єдиної ставки податку на податок для всіх груп (18%), а також досить високої інтенсивності перевірок (з ймовірністю 0.7) і їх якості (з виявленням 75% тіньового доходу).

1. При заданій початкових значеннях констант і табличних функцій чисельність груп з різним рівнем доходу зближується, при чому чисельність групи низького доходу спочатку збільшується з 40 до 50 од., але потім повертається до початкового рівня; середнього доходу скорочується з 50 до 38, група високого доходу до 6 кроку імітації зростає з 10 до 30, але потім знижується до 23 од., що більш ніж удвічі більше початкового значення (рис. 4).

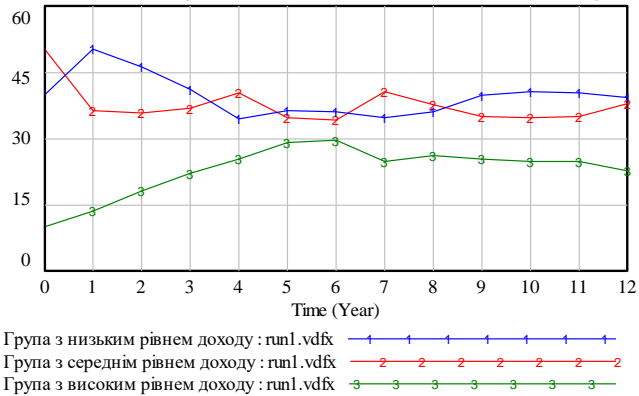


Рис. 4. Динаміка чисельності груп різного рівня доходу

Джерело: авторська розробка

2. При тих же параметрах податкового контролю частка тіньового доходу в цілому знижується в усіх групах (з початкового значення 0.5 для всіх груп), причому середні частки тіньового доходу в усіх групах практично співпадають (близько 0.24). Тобто жорстка політика податкового контролю призводить до детінізації доходів в середньому удвічі. Динаміка часток тіньового доходу відповідає припущенню щодо гнучкого опортунізму економічних агентів – при відсутності перевірок рівень ухилення збільшується в усіх групах (рис. 5).

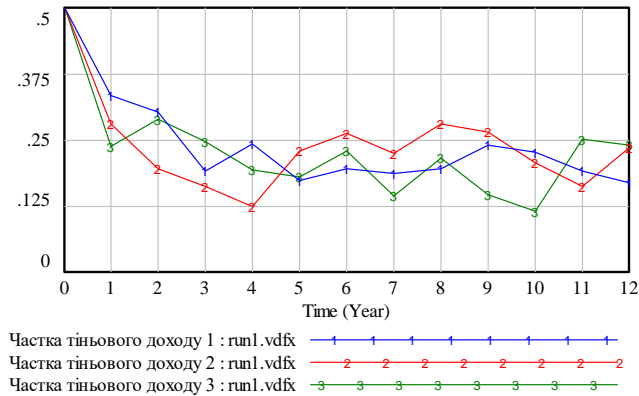


Рис. 5. Динаміка часток тіньового доходу в різних групах

Джерело: авторська розробка

3. Індекс Джині варіюється у діапазоні від 28% до 47% (середнє значення 0.34), з тенденцією до зростання, тобто до посилення нерівності між групами доходу (рис. 6). За даними Мирового атласу даних оцінка індексу Джині в Україні в 2017 р. складала 25.5%, а в 2018 р. – 26.3% (приріст 3.14%)¹. Фінальне значення цього показнику, отримане у моделі, складає 28,5%, що досить добре збігається з реальними оцінками.

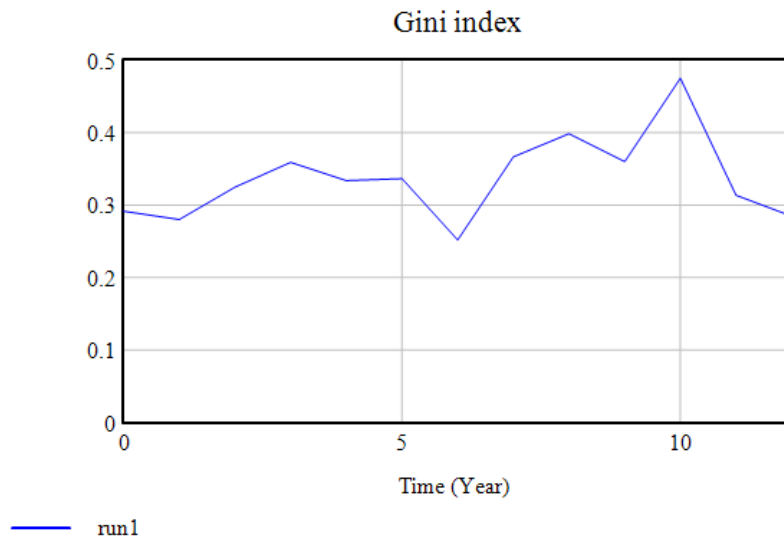


Рис. 6. Динаміка індексу Джині

Джерело: авторська розробка

Напрямки експериментування з моделлю. В ході експерименту з моделлю можливо досліджувати та оцінювати, наприклад:

- а) вплив податкового контролю (інтенсивності і якості перевірок) на розподіл груп доходу і показник нерівності доходів;
- б) наслідки введення прогресивного оподаткування на ухилення та динаміку груп доходів;
- в) вплив диференціації схильності до ухилення від оподаткування у групах з різним рівнем доходу на динаміку груп і індекс Джині;
- г) вплив різних припущень щодо еластичності реакції економічних агентів на зміну прибутковості тіньового доходу і результативність контролю;
- д) залежності різних ендогенних змінних (відгуків) від керованих екзогенних факторів (побудова регресійних метамоделей при плануванні і проведенні відповідних експериментів), тощо.

В якості прикладу покажемо результати двох експериментів:

1. Ефект зниження податкового контролю. При зниженні ймовірності перевірок до 0.2 і їх якості до 50% виявленого тіньового доходу динаміка чисельності груп доходу різко змінюється.

Рис. 7 (в порівнянні з рис. 4) чітко показує помітне зниження чисельності груп низького і середнього доходу, натомість – різке зростання групи високого доходу, що не суперечить природним припущенням щодо поведінки економічних агентів.

При зниженні податкового контролю частки тіньового доходу у всіх групах збільшуються у середньому приблизно на 11-12%. (рис. 8–10).

2. Ефект введення прогресивного податку на прибуток при жорсткому податковому контролі. На введення прогресивного податку найгостріше реагує група високого доходу, яка, не зважаючи на ефективний податковий контроль, досить швидко починає збільшувати тіньову частину доходу порівняно з першою і другою групами (рис. 11, у порівнянні з рис. 5). При збільшенні ставки податку для другої і третьої груп, відповідно, 1,3 і 1,6 рази рівень тінізації в них збільшується на 2% і 5% (рис. 11, порівняно з рис. 5).

¹ Access mode: <https://knoema.ru/atlas/>

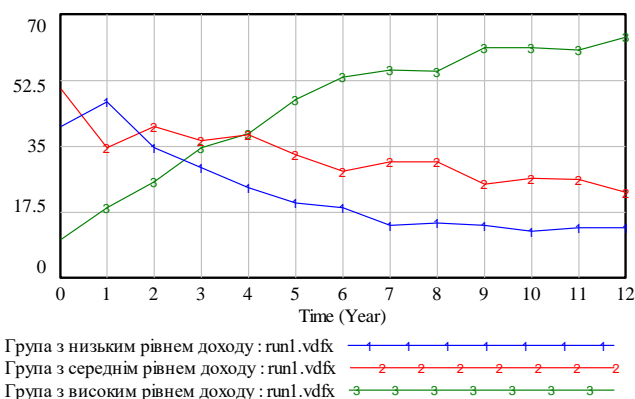


Рис. 7. Динаміка чисельності груп за умови послаблення податкового контролю

Джерело: авторська розробка

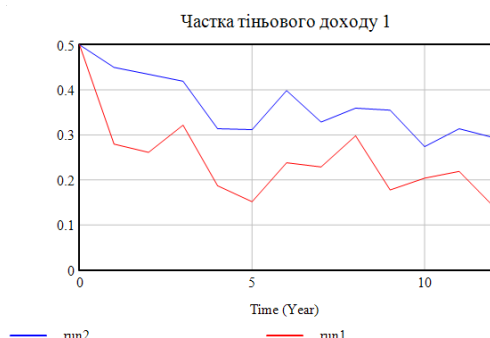


Рис. 8. Динаміка часток тінювого доходу групи 1 при зниженні податкового контролю (run2) в порівнянні з референтною динамікою (run1)

Джерело: авторська розробка



Рис. 9. Динаміка часток тінювого доходу групи 1 при зниженні податкового контролю (run2) в порівнянні з референтною динамікою (run1)

Джерело: авторська розробка

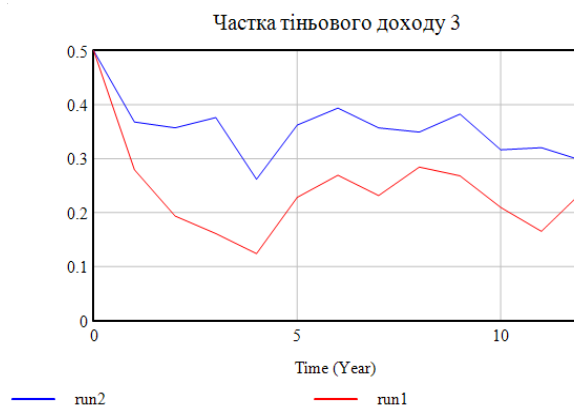


Рис. 10. Динаміка часток тінювого доходу групи 3 при зниженні податкового контролю (run2) в порівнянні з референтною динамікою (run1)

Джерело: авторська розробка

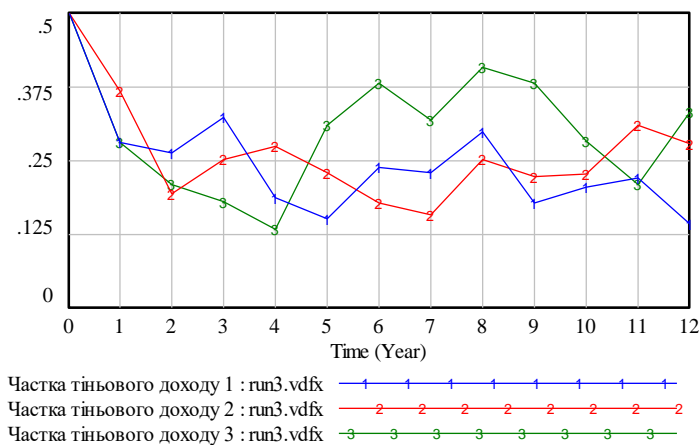


Рис. 11. Динаміка часток тіньового доходу при введенні прогресивної ставки податку

Джерело: авторська розробка

Висновки. Поведінка економічних агентів щодо ухилення від оподаткування є гостро актуальною і досліджується вченими багатьох країн. Вона залежить від багатьох факторів – від інтенсивності і якості податкового контролю до психологічного складу і схильності до ризику.

У статті запропонована системно-динамічна модель, яка відображає взаємозв'язок між різними факторами, які пов'язані з аналізом наслідків реалізації конкретних форм податкового контролю зі сторони держави, і реакцією платників податків різних податкових груп щодо збільшення/зменшення частки тіньового доходу в залежності від співвідношення прибутковості задекларованого і тіньового доходів, а також схильності до ухилення від оподаткування.

Переходи між групами доходу відображаються як нестационарний Марковський випадковий процес з обчисленням умовних ймовірностей переходу на кожному кроці імітації в залежності показників ефективності податкового контролю. Тестування моделі підтвердило адекватність отриманих результатів очікуванням розробників і не суперечать їх логічної інтерпретації.

Подальші напрямки дослідження передбачають детальне обґрунтування параметрів операторів моделі на базі глибокого дослідження реальних закономірностей, які обумовлюють міжгрупову динаміку та механізми ухилення, характерні для різних груп доходу. Але вже зараз модель являє собою своєрідний віртуальний полігон, який надає широкі можливості експериментування для перевірки різного роду теоретичних припущень і вивчення впливу керованих екзогенних факторів на динаміку ендогенних змінних, а також побудови регресійних мета-моделей, які відображатимуть залежності обраних змінних відгуку від декількох факторів з урахуванням їх комбінованого ефекту.

Література

1. Behavioural Economics and Taxation. European Commission working paper. N.41. 2014. URL: https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/docs/body/taxation_paper_41.pdf.
2. Acheson J., Lynch D. Implications of behavioural economics for tax policy. Dublin, 2017. URL: <https://igees.gov.ie/wp-content/uploads/2014/01/Behavioural-Economics-and-Tax.pdf>.
3. Macek R. The Impact of Taxation on Economic Growth: Case Study of OECD Countries. *Review of Economic Perspectives*. 2014. Vol.14, Issue 4. P. 309–328.
4. Уильямсон О.И. Поведенческие предпосылки современного теоретического анализа. *THESIS*. 1993. Т.1., Вып.3. С. 39–49.
5. Соколовська А. М. Оподаткування в контексті детінізації економіки. *Вісник Інституту економіки та прогнозування*. 2013. С. 32–38.
6. Merkulova T. V., Bitkova T. V. Tax evasion and tax behaviour efficiency: a system dynamics approach. *Економічна кібернетика*. 2013. №1-3(79-81). P. 16–22.

7. Меркулова Т. В., Янцевич А. А. Вплив прогресивного оподаткування на нерівність: аналіз залежності нерівності від параметрів розподілу доходів і податкової прогресії. *Економічна теорія*. 2017. № 3. С. 23–38.
8. Davis J. S., Hecht G., Perkins J. D. Social Behaviors, Enforcement, and Tax Compliance Dynamics. *The Accounting Review*. 2003. Vol. 78, No. 1. P. 39–69.
9. Buddelmeyer H., Creedy J., Kalb G. Tax Policy Design and Behavioural Microsimulation Modelling. Edward Elgar Publishing, 2007. 273 p.
10. Arslan M. O., Altınok H. A System Dynamics Model of Income Distribution between Labor and Capital for Turkey. *Economic computation and economic cybernetics studies and research / Academy of Economic Studies*, Vol. 52(4/2018). P. 241-256.
11. García-Peñalosa C. Inequality in macroeconomic models. *Revue de l'OFCE*. 2018. Vol. 157. P. 93-115.
12. Меркулова Т. В., Биткова Т. В. Модель налогового поведения с учетом распределения доходов: системно-динамический подход. *Интеллект XXI*. 2018. №1. С. 93-96.

References

1. Behavioural Economics and Taxation. (2014). *European Commission working paper*, 41. Retrieved from https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/docs/body/taxation_paper_41.pdf.
2. Acheson, J., Lynch, D. (2017). Implications of behavioural economics for tax policy. Retrieved from <https://igees.gov.ie/wp-content/uploads/2014/01/Behavioural-Economics-and-Tax.pdf>.
3. Macek, R. (2014). The Impact of Taxation on Economic Growth: Case Study of OECD Countries. *Review of Economic Perspectives*, 14, 4, 309-328.
4. Williamson, O. (1993). E. Behavioral prerequisites of modern theoretical. *THESIS*, 1, 3, 39-49. (in Russian)
5. Sokolovskaya, A. M. (2013). Taxation in the context of de-shadowing of the economy. *Bulletin of the Institute of Economics and Forecasting*, 32-38. (In Ukrainian)
6. Merkulova, T.V., Bitkova, T.V. (2013). Tax evasion and tax behaviour efficiency: a system dynamics approach. *Economic Cybernetics*, 1-3(79-81)'2013, 16-22.
7. Merkulova, T., Yantsevich, A. (2017). Impact of progressive taxation on inequality: analyzing the inequality dependence on income distribution parameters and tax progression. *Economic Theory*, 3, 23-38. (In Ukrainian)
8. Davis, S., Hecht, G., Perkins, J.D. (2003). Social Behaviors, Enforcement, and Tax Compliance Dynamics. *The Accounting Review*, 78, 1, 39-69.
9. Buddelmeyer, H., Creedy, J., Kalb, G. (2007). Tax Policy Design and Behavioural Microsimulation Modelling. Edward Elgar Publishing.
10. Arslan, M. O., Altınok, H. (2018). A System Dynamics Model of Income Distribution between Labor and Capital for Turkey. *Economic computation and economic cybernetics studies and research / Academy of Economic Studies*, 52(4/2018), 241-256.
11. García-Peñalosa, C. (2018). Inequality in macroeconomic models. *Revue de l'OFCE*, 157, 93-115.
12. Merkulova, T.V., Bitkova, T.V. (2018). A model of tax behavior taking into account income distribution: a system-dynamic approach. *Intelligence XXI*, 1, 93-96. (in Russian)