

М. В. Акулов

кандидат економічних наук, доцент
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
akulov.nikolay@gmail.com

Г. В. Акулова

ст. викладач
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
akulova.anna@gmail.com

МУЛЬТИАГЕНТНА МОДЕЛЬ ПОДАТКОВОЇ ПОВЕДІНКИ ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ

У статті розглядається модель поведінки мобільних економічних агентів, що діють в умовах кількох юрисдикцій.

Оскільки існує велика кількість досліджень податкової поведінки, але серед них мало таких, де у моделі враховувалася б неоднорідність платників податків та особливості їх поведінки, для цієї моделі використовувався мультиагентний підхід.

Основний фокус робиться на: податковій поведінці (агенти можуть сплачувати податки чи ухилятися від сплати), споживчій поведінці (агенти можуть накопичувати чи споживати здобуте) та міграційній поведінці (агенти можуть оцінювати привабливість інших юрисдикцій та, за умови незадоволення власною, мігрувати до них).

Кожен з агентів має у власності труд, капітал чи обидва ці фактори виробництва. Під час прогону моделі агент отримує дохід як віддачу від відповідних факторів виробництва, окремо для кожного фактора, в залежності від наданої юрисдикцією інфраструктури (суспільні блага для бізнесу або соціальні суспільні блага). Частку доходу агент сплачує в якості податку (або ухиляється від сплати), решту розподіляє між споживанням та накопиченням. У разі скорочення рівня накопичення агент починає пошук юрисдикції з потенційно кращими умовами.

Юрисдикція витрачає зібрані податки на створення суспільних благ та транзакційні витрати.

Результатом моделювання є дані у розрізі юрисдикцій про структуру населення, міграцію, зібрані податки, споживані та накопичені доходи, а також створені суспільні блага.

Модель виконано як окрему прикладну програму з використанням мови програмування Visual Basic.

Ключові слова: податкова поведінка, економічні агенти, податкова конкуренція, мультиагентне моделювання, суспільні блага.

JEL Classification: E 62, F 20, H 39.

M. V. Akulov

Ph. D. (Economics), Associate Professor
V. N. Karazin Kharkiv National University
akulov.nikolay@gmail.com

G. V. Akulova

Senior Lecturer
V. N. Karazin Kharkiv National University
akulova.anna@gmail.com

THE MULTIAGENT MODEL OF THE TAX BEHAVIOR OF THE ECONOMICAL AGENTS

The model of behavior of mobile economical agents, who act in several jurisdictions, is overviewed in the article.

Since there is a lot of research works of the tax behavior, but among them there is a few of those where the models would take into account heterogeneity of tax payers and specifics of their behavior, this model uses multiagent approach.

The main focus is on the tax behavior (agents can either pay taxes or evade), consumer behavior (agents can accumulate or consume the income) and migration behavior (agents can evaluate the attractiveness of other jurisdictions, and, if they are not satisfied with their own one, agents can migrate there).

Each agent has in their property labor, capital or both of these factors of production. During the model run agent receives income as a return from the corresponding factors of production, for each factor separately, depending on the infrastructure provided by a jurisdiction (business public goods or social public goods). A certain share of income the agent pays as taxes (or evades paying), and then distributes the rest between consumption and saving. In case of saving level decrease the agent starts looking for a jurisdiction with potentially better conditions.

A jurisdiction spends all collected taxes to creation of public goods and to transaction costs.

The result of the simulation is data of population structure, migration, taxes gathered, income consumed and accumulated, public goods created, sliced by jurisdiction.

The model is created as a standalone application program using Visual Basic programming language.

Key words: tax behavior of economic agents, tax competition, multiagent modeling of the public good.

JEL Classification: E 62, F 20, H 39.

Н. В. Акулов

кандидат экономических наук, доцент

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

akulov.nikolay@gmail.com

А. В. Акулова

ст. преподаватель

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

akulova.anna@gmail.com

МУЛЬТИАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ НАЛОГОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ

В статье рассматривается модель поведения мобильных экономических агентов, действующих в условиях нескольких юрисдикций.

Поскольку существует большое количество исследований налогового поведения, но среди них мало таких, где в модели учитывалась бы неоднородность плательщиков налогов и особенности их поведения, для данной модели использовался мультиагентный подход.

Основной фокус делается на налоговом поведении (агенты могут платить налоги или уклоняться от уплаты), потребительском поведении (агенты могут накапливать или потреблять заработанное) и миграционном поведении (агенты могут оценивать привлекательность других юрисдикций и, в случае неудовлетворённости собственной, мигрировать в них).

Каждый из агентов имеет в собственности труд, капитал или оба этих фактора производства. Во время прогона модели агент получает доход как отдачу от соответствующих факторов производства, отдельно для каждого фактора, в зависимости от предоставленной юрисдикцией инфраструктуры (общественные блага для бизнеса или социальные общественные блага). Долю дохода агент платит в виде налога (или уклоняется от оплаты), остаток распределяет между потреблением и накоплением. В случае сокращения уровня накопления агент начинает поиск юрисдикции с потенциально лучшими условиями.

Юрисдикция тратит собранные налоги на создание общественных благ и транзакционные издержки.

Результатом моделирования являются данные в разрезе юрисдикций о структуре населения, миграции, собранных налогах, потреблённых и накопленных доходах, а также созданных общественных благ.

Модель создана в виде отдельной прикладной программы с использованием языка программирования Visual Basic.

Ключевые слова: налоговое поведение, экономические агенты, налоговая конкуренция, мультиагентное моделирование, общественные блага.

JEL Classification: E 62, F 20, H 39.

Постановка проблеми

Попри те, що існує велика кількість наукових робіт, присвячених дослідженню та моделюванню податкової поведінки, мало уваги приділялося проблемі розробки моделей, які б одночасно враховували диференціацію платників податків за ознакою володіння певним фактором виробництва, їх певні поведінкові особливості, мобільність агентів і фактори, що можуть її обмежувати, а також вплив сукупної дії агентів на податкову політику різних держав.

Разом з цим дослідження податкової політики держави з точки зору податкової конкуренції є вкрай необхідним через те, що її адекватна адаптація може стати істотною

перевагою у конкуренції юрисдикцій за залучення мобільних факторів виробництва — труда і капіталу.

Аналіз досліджень і публікацій

Останніми роками питання вивчення податкової конкуренції приділяється багато уваги, особливо значущим та досліджуваним воно є у країнах Євросоюзу, що відображено у доповідях відповідних організацій (Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee), (OECD).

Серед дослідників немає єдиної думки стосовно характеру явища податкової конкуренції, у публікаціях Т. Меркулової (Меркулова, 2012), Н. Гаєтана (Gaëtan, 2006), Дж. Вілсона (Wilson, Wildasin, 2004), Ф. Зипфела (Zipfel, 2007), І. Педь (Педь, 2009) розглядаються як позитивні, так і негативні наслідки змагання юрисдикцій за виробничі ресурси за допомогою податкових важелів.

Теоретичне осмислення цього явища почалося з праці Чарльза Тібу, який у 1956 р. описав базову концепцію податкової конкуренції у статті «Чиста теорія місцевих витрат»¹ (Tiebout, 1956). В своїй роботі професор Тібу пропонує рішення проблеми безбілетника в галузі місцевого самоврядування. Він стверджує, що економічні агенти, які діють у населених пунктах, по суті «купують» суспільні блага у різних муніципалітетів, обираючи, врешті-решт, такий, який забезпечує правильне поєднання податків і суспільних благ. Здатність економічних агентів обирати приводить муніципалітети до того, що вони конкурують один з одним.

Проте недостатньо правдоподібним є припущення моделі Тібу про повну необмежену нічим мобільність споживачів-виборців. І у роботі Н. Леонової (Леонова, Колесник, 2009) проводиться моделювання конкурентної боротьби двох юрисдикцій за податкові надходження при умові обмеженої мобільності економічних агентів — інвесторів.

Робота А. Разіна розширює підхід до аналізу податкової конкуренції за допомогою введення явища трудової міграції, яка впливає на міграцію капіталу та податкові ставки юрисдикцій. У роботі С. Гауптмейєра (Hauptmeier, Mittermaier, Rincke, 2009) розглядається випадок, коли юрисдикції конкурують не тільки за рахунок варіації податкових ставок, а змінюючи одночасно і рівень податку на капітал, і рівень суспільних благ, що надаються державою.

Мета та завдання

Метою роботи є розробка мультиагентної моделі податкової поведінки мобільних економічних агентів у світі, що складається з юрисдикцій, що конкурують між собою за залучення мобільних факторів виробництва. Для досягнення мети роботи поставлено та вирішено такі завдання:

- 1) сформульовано базові змістовні припущення щодо характеру діяльності юрисдикцій та мобільних економічних агентів;
- 2) розроблено схему змістовних модельних блоків та їх концептуальний взаємозв'язок;
- 3) розроблено мультиагентну модель поведінки економічних агентів з урахуванням податкових, споживачьких, міграційних поведінкових особливостей агентів, а також характеру податкової та видаткової політики юрисдикцій.

Основні результати дослідження

Мультиагентна модель описує поведінку мобільних економічних агентів у світі, що складається з юрисдикцій, які залучають до себе економічних агентів як носіїв двох ресурсів — труда і капіталу. Залучення агентів юрисдикціями ведеться, з одного боку, за допомогою податкових інструментів, а з іншого — за допомогою державних витрат, які виражаються в наданні населенню і бізнесу певних суспільних благ.

Базові змістовні припущення моделі щодо юрисдикцій.

1) Юрисдикція має певну ємність, що виражається в обмеженій кількості економічних агентів, які можуть одночасно знаходитися в цій юрисдикції. Ані ємність юрисдикції, ані кількість юрисдикцій, ні загальна кількість агентів в ігровому світі в цілому не змінюються із плином часу.

2) Юрисдикція характеризується певною віддачею від факторів виробництва.

¹ «A pure theory of local expenditures».

Юрисдикція описується виробничими можливостями, які визначають межі зміни віддачі від основних чинників — труда і капіталу та відповідними суспільними благами, а саме, суспільними благами для бізнесу та соціальними суспільними благами.

3) Передбачається, що доходи юрисдикції формуються за рахунок двох видів податків, які різняться за об'єктом оподаткування. Об'єктами оподаткування в даному випадку виступають доходи економічних агентів від узагальнених факторів виробництва — труда і капіталу.

При цьому вони можуть надходити двома шляхами: добровільно сплачені агентами податки і виявлені в ході податкових перевірок, примусово сплачені податки.

Також до доходів юрисдикції відносяться сплати за еміграцію та імміграцію економічних агентів.

4) Юрисдикція використовує отримані доходи в повному обсязі для виробництва суспільних благ і на транзакційні витрати — забезпечення державного апарату.

Кожна з юрисдикцій надає економічним агентам, що знаходяться у її межах, наступні три види суспільних благ: суспільні блага для бізнесу, соціальні суспільні блага та загальнодержавні суспільні блага.

Передбачається, що витрати юрисдикції на суспільні блага для бізнесу покращують умови ведення бізнесу, що, в свою чергу, виражається у збільшенні віддачі від капіталу. Реальним економічним прикладом такого типу суспільних благ можуть бути витрати держави на розвинуту транспортну інфраструктуру, якісну та економічну енергетичну систему країни, надійну та розгалужену систему водопостачання тощо.

Припускається також, що витрати юрисдикції на соціальні суспільні блага підвищують віддачу від відповідного ресурсу — труда. Прикладом суспільних благ, що впливають на ефективність труда в реальній економіці, можуть бути системи первинної освіти (дошкільної, загальної, вищої), система охорони здоров'я, освіта дорослих (підвищення кваліфікації, додаткова освіта), науково-технічні дослідження, розробки та заходи, спрямовані на поліпшення екологічної ситуації, тощо.

Третім напрямком використання юрисдикціями своїх доходів є витрати на загальнодержавні суспільні блага. Загальнодержавні суспільні блага — блага, які не використовуються для виробництва і не впливають на віддачу від факторів труда та капіталу, але впливають на привабливість юрисдикції з точки зору міграції до неї економічного агента.

Аналогами подібних витрат в реальній економіці можуть бути витрати на такі суспільні блага, як національна безпека, утримання урядового апарату, забезпечення внутрішньої безпеки тощо.

Вважається, що кожна юрисдикція характеризується своєю політикою в сфері суспільних благ і це задається фіксованою структурою розподілу доходів юрисдикції на їх фінансування.

5) Юрисдикції здійснюють податковий контроль, що реалізується через три складові:

- частота податкових перевірок економічних агентів;
- ймовірність виявлення юрисдикцією порушника, якщо агент ним є;
- величина несплачених податків, штрафу та пені.

Базові змістовні припущення моделі щодо економічних агентів.

1) Економічні агенти, які діють у світі, поділені на три типи за ознакою володіння одним з двох виробничих ресурсів — трудом та капіталом: непрацюючі рантьє (*unemployed-rentier*) — носії фактора виробництва капіталу; власники капіталу, що працюють (*employed-rentier*) — вони є носіями обох факторів виробництва — як труда, так і капіталу; агенти, що працюють (*fundless-worker*) — вони не володіють капіталом, однак є носіями фактору труда.

2) Кожен агент отримує дохід від фактора виробництва, яким він володіє: власники капіталу отримують ренту, власники труда — заробітну платню. Агент, який володіє і трудом, і капіталом, отримує, відповідно, і заробітну плату, і ренту.

Величина доходу агента залежить від віддачі на відповідний фактор виробництва в тій юрисдикції, в якій на даний момент він діє.

3) Дохід агента розподіляється між споживанням і накопиченням. Кожний агент регулярно споживає частку отриманого доходу, при цьому обсяги споживання випадкові для кожного проміжку часу. Накопичення агента формуються за залишковим принципом, після того, як він здійснив споживання. Накопичення формують особистий статок агентів і є показником рівня їх життя.

Також накопичення можуть бути використані на споживання, якщо отриманого доходу агента не вистачило для бажаного рівня споживання.

4) До того, як здійснити споживання, всі економічні агенти мають сплачувати податки з доходу, що отримують за допомогою фактора, яким володіють.

5) Кожен агент має дві поведінкові особливості: схильність до ухилення від сплати податків та схильність до міграції.

Схильність до ухилення від сплати податків в тій чи іншій мірі є у кожного агента в світі. Після перевірки економічного агента юрисдикцією з приводу ухилення та його виявлення, схильність до ухилення від сплати податків на певний час у агента зникає. Якщо агент задоволений умовами юрисдикції, схильність ухилення від податків зменшується до якогось порогового значення.

У побудованій мультиагентній моделі можна виділити шість умовних блоків.

1) У першому блоці економічні агенти отримують дохід за рахунок використання факторів виробництва, якими кожний з них володіє.

2) У другому блоці агенти розраховують та сплачують податки або приймають рішення про ухилення від них.

3) У третьому блоці економічні агенти здійснюють споживання та накопичення отриманих доходів.

4) У четвертому блоці юрисдикції витрачають податки та штрафи, що надійшли від агентів, на надання суспільних благ.

5) У п'ятому блоці юрисдикції шукають та викривають агентів, що ухилилися від сплати податків.

6) У шостому блоці економічні агенти приймають рішення про міграцію.



Рис. 1 – Головні змістовні блоки мультиагентної моделі

Джерело: авторська розробка

Блок формування доходів агентів. В цьому блоці розраховуються доходи усіх модельних агентів. Спочатку задається функція, яка визначає загальний принцип розрахунку доходу економічних агентів — Revenue. В якості аргументів вона використовує один із факторів виробництва (труд або капітал), а також віддачу від фактора в юрисдикції, де діє агент, і суспільні блага, які впливають на віддачу від певного фактора. Значення дорівнює простому добутку ресурсів на віддачу від ресурсів, на SmoothingCurve від благ з даного ресурсу.

$$Revenue = factor \times factorReturn \times SmoothingCurve(publicGoods)$$

Далі задається $factorRaw$ — функція доходу, який отримає кожний агент від того фактора виробництва, яким володіє:

$$factorRaw = Revenue(factorPersonal,$$

$$RandomUniform(maxFactorReturn, minFactorReturn), factorPublicGoods)$$

$factorPersonal$ — кількість певного фактора у агента;

$RandomUniform$ — функція, що повертає рівномірно розподілену випадкову величину в заданих межах;

$maxFactorReturn$, $minFactorReturn$ — максимальна і мінімальна віддачі від використання певного фактора в даній юрисдикції;

$factorPublicGoods$ — суспільні блага, що сприяють продуктивності певного фактора.

Блок розрахунку і сплати (або ухилення від сплати) податків агентами.

Спочатку кожен агент розраховує податок по кожному з факторів, за яким він отримувал дохід, це здійснюється за допомогою функції $factorTaxCalculated$.

$$factorTaxCalculated = factorRaw \times factorTaxRate$$

$factorTaxRate$ — ставка податку в даній юрисдикції на дохід, отриманий при використанні певного фактора виробництва.

Якщо змінна $terrorTerm = 0$ (що означає: агент не знаходиться під враженням від попередньої податкової перевірки), то податок по кожному фактору дорівнює 0, з імовірністю $tendencyEvade$, з імовірністю $(1 - tendencyEvade)$ — нарахованій сумі податку.

Якщо ж враження від останньої вдалої податкової перевірки свіжі, тобто $terrorTerm$ більше нуля, то податки виплачуються агентом в повному обсязі.

$$factorTaxPai = \begin{cases} factorTaxCalculated, & terrorTerm > 0 \\ ProbablyEquals(tendencyEvade, 0, factorTaxCalculated), & terrorTerm = 0 \end{cases}$$

На суму виплачених податків поповнюються кошти даної юрисдикції.

Після сплати податків агент перераховує свою схильність до ухилення від сплати податків. Перерахунок здійснюється лише в тому випадку, якщо притупилися враження від останньої податкової перевірки.

$$tendencyEvade = \begin{cases} Aim(tendencyEvade, tendencyEvadeMax, aimFactor), & treasurySmooth > treasury \\ Aim(tendencyEvade, 0, aimFactor), & treasurySmooth \leq treasury \end{cases}$$

Якщо згладжені накопичення юрисдикції більше, ніж накопичення юрисдикції на поточному кроці, після збору податків зі всіх агентів, то схильність до ухилення ($tendencyEvade$) агента в даній юрисдикції прямує за допомогою функції Aim до максимального значення $tendencyEvade$, тобто $tendencyEvadeMax$. В іншому випадку, тобто якщо згладжене значення накопичень юрисдикції менше, ніж дохід юрисдикції в поточному періоді, то $tendencyEvade$ з допомогою функції Aim прямує до нуля.

Блок здійснення витрат агентами.

Спочатку визначається розмір споживання кожного агента на кожному такті. Споживання є випадковим, але не може бути меншим за певну мінімальну величину $consumptionMin$.

$$consumption = Max(RandomNormalPos(consumtionBase, consumtionBase \times dispersion factor), consumptionMin)$$

$consumption$ — споживання агентом отриманих доходів;

$RandomNormalPos$ — невід'ємна, нормально розподілена випадкова величина з математичним очікуванням $consumtionBase$ і стандартним відхиленням $consumtionBase \times dispersionFactor$.

Далі розраховуються згладжені заощадження, що являють собою заощадження минулого періоду, помножені на параметр згладжування α , і згладжені заощадження минулого періоду, помножені на $(1 - \alpha)$.

$$savingsSmooth = savings \times \alpha + savingsSmooth \times (1 - \alpha)$$

savingsSmooth — змінна, що визначає експоненційно згладжені накопичення агента за всі попередні такти моделі.

Заощадження поточного періоду розраховуються як максимум з двох чисел: 0 і суми заощаджень минулого періоду, доходів від труда, доходів від капіталу, за вирахуванням сплачених податків на дохід з праці і капіталу, а також споживання.

$$savings = \text{Max}(0, savings + factorRaw - factorTaxPaid - consumption)$$

Якщо розраховані заощадження перевищують згладжені заощадження, схильність до міграції (tendencyMigrate) зменшується, прямуючи до базового значення tendencyMigrateBase, за допомогою цілепрямоючої функції Aim. В іншому випадку схильність до міграції аналогічним чином прямує до

tendencyMigrate

$$= \begin{cases} \text{Aim}(tendencyMigrate, tendencyMigrateBase, aimFactor), & saving \geq savingsSmooth \\ \text{Aim}(tendencyMigrate, 1, aimFactor), & saving < savingsSmooth \end{cases}$$

tendencyMigrate— схильність до зміни юрисдикції.

Блок надання суспільних благ юрисдикціями. В цьому блоці юрисдикції використовують в повному обсязі отримані на даному такті кошти.

Розраховуються згладжені зібрані кошти, за аналогією зі згладженим накопиченням агентів. Згладжені зібрані кошти розраховуються як значення зібраних коштів на даному такті, помножене на α , плюс згладжене значення зібраних коштів, помножене на $(1 - \alpha)$.

$$treasurySmooth = treasury \times \alpha + treasurySmooth \times (1 - \alpha)$$

treasury — дохід юрисдикції на даному модельному кроці;

treasurySmooth — експоненційно згладжені накопичені кошти юрисдикції.

Витрати юрисдикції складаються з 4 статей.

Витрати на бізнес-суспільні блага, на соціальні суспільні блага, на державні суспільні блага і на утримання держави. Бізнес-суспільні блага і соціальні суспільні блага розраховуються як частка зібраних коштів, вжитих на дані блага, помножена на зібрані кошти.

$$factorPublicGoods = factorPGRate \times treasury$$

factorPublicGoods — кількість суспільних благ у грошовому еквіваленті, які збільшують віддачу від певного фактора виробництва.

Державні суспільні блага розраховуються наступним чином:

$$statePublicGood = (1 - factorPublicGoods - stateExpensesRate) \times treasury$$

stateExpensesRate — частина доходу юрисдикції, яка витрачається на утримання самої юрисдикції.

Блок податкового контролю. У цьому блоці юрисдикції розкривають порушників податкового законодавства.

Якщо сплачені податки на капітал відрізняються від нарахованих податків на капітал, або сплачені податки на труд відрізняються від нарахованих податків на труд, то якщо функція DiceRoll повертає «істину» з ймовірністю inspectionProbability, яка задається окремо для кожної юрисдикції, та функція DiceRoll повертає «істину» з ймовірністю recoverProbability, яка задається окремо для кожної юрисдикції, тобто, якщо спрацювала і перевірка даного агента, і розкриття даного агента, то стягується штраф.

Штраф розраховується як різниця між нарахованими та сплаченими податками, помноженими на ставку штрафу. Ставка штрафу визначається окремо для кожної юрисдикції і однакова як для труда, так і капіталу.

$$penalty = (factorTaxCalculated - factorTaxPaid) \times penaltyRate$$

penalty — нарахована юрисдикцією величина штрафу, що має сплачувати агент;

penaltyRate — частка несплачених податків, що вираховується з доходу агента у якості штрафу (значення більше за одиницю).

Сплачений штраф – це мінімум з двох чисел: накопичень агента і розрахованого штрафу.

$$penaltyPaid = Min(savings, penalty)$$

Тобто, якщо накопичень агента достатньо для покриття штрафу, у нього залишаються накопичення, якщо заощаджень недостатньо, то вони обнуляються і штраф не переноситься на наступні періоди. З накопичень віднімається сплачений штраф. Таким чином, накопичення не можуть стати від'ємними.

Зібрані кошти юрисдикції поповнюються на величину сплаченого штрафу. Значення змінної terrorTerm для даного агента приймає значення terrorTermBase, однакове у всій моделі — схильність до ухилення стає рівною нулю.

Блок міграції агентів. В цьому блоці агенти приймають рішення щодо міграції. Для кожного агента ознака «мігрував» встановлюється в позицію «хибний». Якщо виконується успішний кидок кісток (DiceRoll) з ймовірністю tendencyMigrate (даного конкретного агента) мінус migrateThreshold (однаковий для всіх агентів) і заощадження даного агента достатні для еміграції, тобто більше, ніж emigrationCost (даної юрисдикції). Це означає, що агентом прийнято рішення мігрувати, і воно забезпечене грошима.

У цьому випадку виконується розрахунок найкращої юрисдикції з точки зору максимізації прибутку серед всіх доступних юрисдикцій. Поточна юрисдикція не включається в список потенційних кандидатів, тобто агент не може мігрувати з юрисдикції в неї ж саму. Для кожної з усіх інших юрисдикцій розраховується потенційна зарплата і потенційна рента даного агента. Оскільки ми знаємо ставки податків в даній юрисдикції і віддачу від факторів у кожній з юрисдикцій, це можливо.

$$jurPotentialFactorRaw$$

$$= (1 - jurFactorTaxRate)$$

$$\times Revenue(factor, averageJurFactorReturn, jurFactorPublicGoods)$$

jurPotentialFactorRaw — сума потенційних доходів у цільовій юрисдикції;

jurFactorTaxRate — податок на фактор виробництва у цільовій юрисдикції;

averageJurFactorReturn — середнє між найменшою та найбільшою віддачею від фактора виробництва в цільовій юрисдикції;

jurFactorPublicGoods — суспільні блага для відповідного фактора в цільовій юрисдикції.

Також для кожної юрисдикції розраховується потенційний комфорт як відношення statePublicGoods до населення даної юрисдикції.

$$jurPotentialComfort = \frac{jurStatePublicGoods}{jurPopulation}$$

jurStatePublicGoods — державні суспільні блага цільової юрисдикції;

jurPopulation — населення цільової юрисдикції.

Якщо потенційна вигода, знайдена у всіх попередніх юрисдикціях, менше, ніж потенційна вигода від такої юрисдикції, а також коштів агента достатньо для еміграції з поточної юрисдикції та імміграції в цільову юрисдикцію, а також ємність цільової юрисдикції не вичерпана (в юрисдикції є вакантні місця), то дана юрисдикція визнається черговим кращим кандидатом. Пошук триває до закінчення перебору всіх юрисдикцій.

Кращою вважається юрисдикція, яка:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathit{jurPotentialFactorRaw} + \mathit{jurPotentialComfort} \rightarrow \max \\ \mathit{savings} > \mathit{emigrationCost} + \mathit{jurImmigrationCost} \\ \mathit{jurCapacity} > \mathit{jurPopulation} \end{array} \right.$$

$\mathit{emigrationCost}$ — витрати, пов'язані з еміграцією;

$\mathit{jurImmigrationCost}$ — витрати, пов'язані з імміграцією до цільової юрисдикції;

$\mathit{jurCapacity}$ — місткість цільової юрисдикції.

До тієї юрисдикції, яка буде найкращою з точки зору можливого прибутку, за умови можливості міграції в неї, агент і переїжджає.

Побудована модель реалізована у вигляді програми для моделювання і симуляції описаних припущень, яка дозволяє змінювати параметри, що описують юрисдикції, агентів і загальний модельний світ.

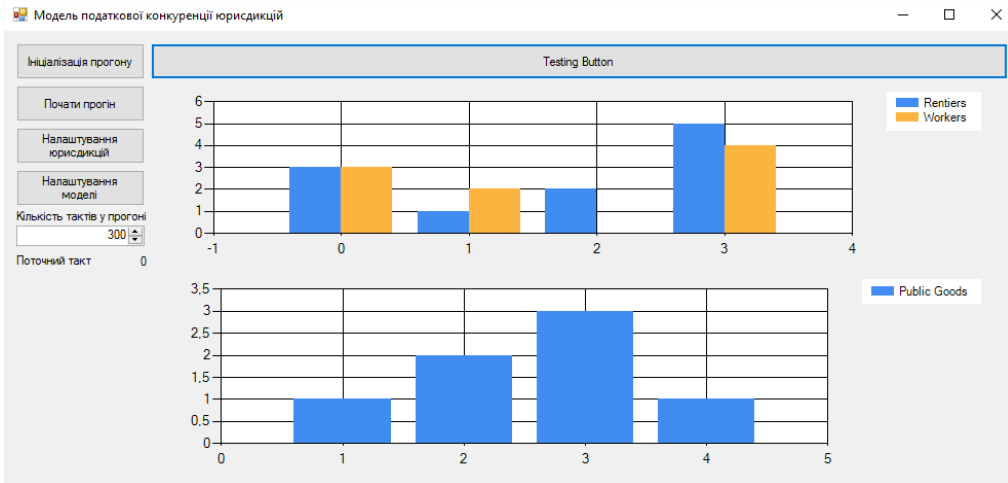


Рис. 2 – Модельний інтерфейс

Джерело: авторська розробка.

Результатами симуляції є дані стосовно кожної юрисдикції, які описують структуру населення, зібрані податки, споживані та накопичені доходи, а також створені суспільні блага.

Висновки

У роботі запропоновано мультиагентну модель податкової поведінки економічних агентів, які різняться між собою за ознакою володіння факторами виробництва та діють в різних юрисдикціях.

Стосовно економічного агента було зроблено такі змістовні припущення: він отримує дохід від наявного фактора виробництва, сплачує податок з отриманого доходу (або ухиляється від нього), витрачає залишок доходу на споживання та накопичення, а також приймає рішення та здійснює міграцію, якщо його не задовольняють умови юрисдикції, в якій він діє, і він має достатньо коштів.

Припускається також, що юрисдикції, в яких діють агенти, характеризуються певною ємністю, віддачею від факторів, отримують дохід за рахунок сплат агентів, юрисдикції надають суспільні блага, на які витрачають весь отриманий дохід, а також здійснюють податковий контроль та викриття порушників.

Результатами симуляції є дані стосовно кожної юрисдикції, які описують структуру населення, зібрані податки, споживані та накопичені доходи, а також створені суспільні блага.

Модель може використовуватися як інструмент аналізу податкової політики держави, впливу різних соціо-економічних факторів, які відображені в моделі, на мобільність головних факторів виробництва – труда і капіталу. Подальше дослідження передбачає проведення серій експериментів з моделлю з метою виявлення тенденцій і закономірностей, пов'язаних з податковою конкуренцією.

Література

1. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. *Promoting Good Governance in Tax Matters*. [Electronic resource]. Way of access: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0201:FIN:EN:PDF>
2. OECD "Harmful Tax Competition: An Emerging Global Issue". *Tax Agreement on Exchange of Information in Tax Matters*. [Electronic resource]. Way of access: <http://www.oecd.org/ctp/harmful/2082215.pdf>
3. Меркулова Т. В. Современные механизмы регулирования финансовых потоков: pro et contra международной налоговой конкуренции: Монография: Макроэкономическое регулирование финансовых потоков страны: теория и практика / Т. В. Меркулова. – К. : Киевский экономический институт менеджмента, 2012. – 280 с.
4. Gaëtan N. *Corporate Tax Competition and Coordination in the European Union: What Do We Know? Where Do We Stand?*, 2006. [Electronic resource]. / N. Gaëtan. – Way of access: http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication718_en.pdf
5. Wilson J. *Capital Tax Competition: Bane or Boon* / J. Wilson, D. Wildasinb, – Journal of Public Economics. Amsterdam: Elsevier, 2004. 26 p.
6. Zipfel F. *One Europe, one Tax? Plans for a Common Consolidated Corporate Tax Base* / F. Zipfel. – Frankfurt: Deutsche Bank, 2007. 18 p.
7. Педь І. В. Податкова конкуренція: Монографія / І. В. Педь. – К. : Експерт-Консалтинг, 2009. – 406 с.
8. Tiebout C. *A pure theory of local expenditures* / C. Tiebout, – The journal of political economy. Chicago: University of Chicago Press, 1956. – 8 p.
9. Леонова Н. Модель налоговой конкуренции с учетом ограничения мобильных инвесторов / Н. Леонова, Г. Колесник, – Тверь. : НИИ Центрпрограммсистем, 2009. – 9 с.
10. Razin A. *Fiscal and migration competition*. [Electronic resource]. / A. Razin, E. Sadka. – Way of access: <http://www.nber.org/papers/w16224>
11. Hauptmeier S. *Fiscal competition over taxes and public inputs theory and evidence*, 2009. [Electronic resource]. / S. Hauptmeier, F. Mittermaier, J. Rincke. – Way of access: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1033.pdf?c3547c2c8cd54d3089a45c39c3d58096>

References

1. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. (2009) *Promoting Good Governance in Tax Matters*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0201:FIN:EN:PDF>
2. OECD. *Tax Agreement on Exchange of Information in Tax Matters*. Retrieved from <http://www.oecd.org/ctp/harmful/2082215.pdf>
3. Merkulova T. (2012). *Modern mechanisms of regulation of financial flows: pro et contra international tax competition*. Kyiv: Kyiv economic Institute of management.
4. Gaëtan N. (2006). *Corporate Tax Competition and Coordination in the European Union: What Do We Know? Where Do We Stand?* Retrieved from http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication718_en.pdf
5. Wilson J., Wildasinb D. (2004). *Capital Tax Competition: Bane or Boon*. Amsterdam: Elsevier.
6. Zipfel F. (2007). *One Europe, one Tax? Plans for a Common Consolidated Corporate Tax Base*. Frankfurt: Deutsche Bank.
7. Ped I. (2009). *Tax competition: the Monograph*. Kyiv: Ekhspert-Konsalting.
8. Tiebout C. (1956). *A pure theory of local expenditures*. Chicago: University of Chicago Press.
9. Leonova N., Kolesnik G. (2009). *Model of tax competition with limitations of mobile investors*. Tver: Centerprogramsistem, CPS.
10. Razin A., Sadka E. (2010) *Fiscal and migration competition*. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w16224>
11. Hauptmeier S., Mittermaier F., Rincke J. (2009). *Fiscal competition over taxes and public inputs theory and evidence*. Retrieved from <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1033.pdf?c3547c2c8cd54d3089a45c39c3d58096>