

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**Соколовський Дмитро Борисович**

УДК: 519.86:[330.42:336.02]

**ДИСЕРТАЦІЯ**

# **Моделювання взаємодії агентів у економічних системах**

08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці

Подається на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Д. Б. Соколовський

Хмельницький – 2024

## **Анотація**

Соколовський Д. Б. Моделювання податкової взаємодії агентів у економічних системах. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – Хмельницький національний університет. – Хмельницький, 2024.

Дисертаційну роботу присвячено проблемі вивчення умов, причин і чинників прийняття неефективних рішень економічними агентами, утворення й усталення внаслідок індивідуальної чи взаємної поведінки агентів неефективних норм і станів економічних систем, а також аналіз і розробка засобів їх нейтралізації.

Попри досить вагомі досягнення у галузі окреслення станів і чинників ринкової й урядової неспроможності, відомий наразі перелік моделей неефективної взаємодії є далеко не всеохоплюючим. Так само, не може вважатися повним і пропонований в економічній теорії набір засобів запобігання неефективним станам і нормам і виходу із них. Це проявляється в певній односторонності досліджень прийняття неефективних рішень контрагентами у прикладних сферах, таких як впровадження податкових пільгових режимів, ухилення від оподаткування, розподіл інвестицій за економічними системами тощо.

Тому метою дослідження є розробка теоретико-методологічних засад і розвиток науково-методичних положень стосовно ідентифікації причин і чинників неефективності поведінки економічних агентів, утворення неефективних станів унаслідок взаємовідносин контрагентів у економічних системах, а також розробка концептуальних засад і методів запобігання утворенню таких станів і виходу з них.

Систему економічних взаємовідносин розглянуто за допомоги мережевої парадигми у вигляді навантаженого по вершинах і дугах гіперграфу з дискретним числом агентів (суб'єктів) і дуг (взаємовідносин між ними) що знімає, наявні у класичній парадигмі, яка постулює систему відносин як континуум із нескінченною кількістю учасників і “польовою» структурою взаємодії, протиріччя щодо наявності транзакційного накладу, вичерпаності й безкоштовності отримання інформації, нівелює потребу в окремих підходах до розгляду ринкових і внутрішньофірмових відносин тощо.

Математичне моделювання взаємодії економічних агентів здійснюється за допомоги теорії ігор, яка за визначенням має справу з дискретними взаємовідносинами дискретної кількості агентів, допускає необов'язковість єдиної точки рівноваги, а також їх Парето-неоптимальність, тому найкраще підходить для моделювання мережевого характеру економіки, зокрема, для окреслення угод, транзакцій і взаємодії як такої.

За допомоги математичного апарату теорії множин і булевої алгебри запропоновано формальні визначення базових понять взаємовідносин агентів, зокрема, категорій норма й інституція, що дозволяє більш чітко і строго використовувати їх при моделюванні економічної поведінки та взаємодії, установити взаємозв'язок між ними.

Явище взаємодії розглядається не лише як відносини агентів (суб'єкт – суб'єктна взаємодія), а і як відносини суб'єкта із середовищем (індивідуальна поведінка, об'єкт – суб'єктна взаємодія), і як відносини категорій (процес взаємного впливу стереотипу і тенденції, об'єкт – об'єктна взаємодія). Зокрема, останнє допомагає описати формальні принципи, механізм і рушійні сили інституційної зміни.

Доведено, що фундаментальне в рамках усталеного теоретико-ігрового підходу до розв'язання задач взаємодії агентів, рішення у вигляді знаходження рівноваг у змішаних стратегіях, має обмежене практичне застосування в силу своєї нестійкості та практичної недосяжності.

Натомість запропоновано концептуальний підхід до розв'язку гри через пошук умов взаємодії, які призводять до апріорі стійких рівноваг у чистих стратегіях.

Зазначені умови розраховано для ігор, що моделюють як базову взаємодію “принципал – агент», так і взаємодію, що допускає апеляцію агентом рішень принципала. Це дозволяє контрагентам шляхом регулювання параметрів середовища взаємодії досягати вигідних для них стійких рівноваг.

Розроблена модель горизонтальної взаємодії агентів у вигляді пари ігор, що відображають вертикальну взаємодію “принципал – агент» з обмеженнями дозволяє більшою мірою конкретизувати платіжні функції гравців, відтак спростити аналіз взаємовідносин сторін.

З метою вивчення причин і принципів утворення неефективних станів і рівноваг розглянуто низку відповідних концепцій, найвідомішою серед яких є концепція ринкової неспроможності («market failure»). Визначено її недоліки, а саме: неповнота охоплення всіх можливих неефективних станів; складність структури ринкових відмов, що утруднює питання їх регулювання; неврахування в концепції ринкової неспроможності фактору часу, що виводить з-під аналізу “відкладені» неефективні стани.

Аналіз природи й механізму дії ринкових відмов засвідчив, що відмови ринку є взаємозалежними, їм присутня певна ієрархія; рушійними силами функціонування відмов ринку є дисбаланси взаємовідносин і поведінки економічних агентів: вартості, інформаційний, координаційний, стратегічний і часовий дисбаланси; дисбаланси мають просту кількісну структуру, що полегшує можливе регулювання з метою знешкодження ринкової неспроможності.

Запропоновано концепцію дисбалансів, яка разом із теорією принципала й агента дозволяє вивчати неефективні стани, що не піддаються дослідженню методами теорії ринкової неспроможності.

Окреслено низку ситуацій агентських взаємовідносин, досить благополучних при статичному розгляді, для яких неефективність за Парето проявляється лише у процесі еволюції взаємодії, що може призвести до формування в агентів у процесі еволюції парето-неефективних усталених стереотипів поведінки: неефективних норм й інституцій.

Обираючи політику використання пільг, уряд мусить балансувати між можливими втратами і вигодами від їх застосування. При цьому доцільно враховувати такі чинники: зростання доходу внаслідок можливого зростання інвестицій; суспільні блага: як наслідок зростання інвестицій – збільшення кількості робочих місць, додатні екстерналії; втрати доходу від інвестицій, які було би реалізовано і без надання пільг; економічні викривлення, економічний й адміністративний непрямий наклад, вимивання податкової бази.

Зменшення податкового тиску в окремих секторах може збільшити капітальні вкладення, відтак призвести до зростання суспільних благ. Водночас це скорочує урядові доходи і призводить до виникнення опосередкованого накладу в економіці. Отже, якщо збільшення комерційного доходу і суспільних благ внаслідок зростання інвестицій менше за втрати доходу від інвестицій, які можна було би реалізувати й у звичайному режимі в сукупності з опосередкованим накладом і впровадженням податкових пільг, політика пільгового оподаткування не буде ефективною.

Викривлення в економіці внаслідок впровадження неефективного пільгового режиму інвестування замість поліпшення інвестиційного клімату можуть призвести до формування стану ринкової неспроможності, зокрема, відсутності виробництва суспільно потрібних благ, утвореного внаслідок зворотного відбору, наявності “безбілетників» чи інших чинників відмов ринку.

Запропонована уніфікована класифікація видів економічного накладу від впровадження податкових пільг у певній галузі чи на території дозволяє не розділяти витрати на прямі й опосередковані.

Економіко-математичне моделювання поведінки економічних агентів в умовах тих чи інших податкових режимів свідчить про певну подібність закономірностей поводження системи взаємин із приводу податків і низки інших економічних систем. Це дозволяє обґрунтовано здійснювати розробку загальних принципів взаємодії в системах зазначеного типу. Застосування розроблених моделей у практичних умовах надасть змогу більш обґрунтовано здійснювати політику впровадження пільгового оподаткування, зменшивши частку рішень, що приймаються навамання й у “ручному» режимі.

Аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави свідчить, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження: погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту; витіснення з ринку апріорі більш ефективних інвесторів менш ефективними; неприйнятність загальновідомих принципів розподілу пільг в умовах обмежених ресурсів: пропорційно заявкам; “від витраченого»; “від заощадженого».

Загалом моделювання поведінки як інвесторів, так і держави дозволяє встановити, що вона не вписується у рамки природних припущень, коли найбільш ефективні економіки заповнюються насамперед найбільш ефективними інвестиціями тощо або що як інвестори, так і держава схильні спрямовувати зусилля на поліпшення інвестиційного клімату в економіці. Врешті така ситуація може призводити до явища зворотного відбору.

Проведений аналіз моделі взаємодії інвесторів й уряду дозволив виявити чинники прийняття рішень зазначеними суб’єктами взаємовідносин і встановити причини виникнення, попри достатньо раціональну (задовільну) поведінку інвесторів під час розподілу і перерозподілу інвестицій, неефективного стану ринкової неспроможності.

Досліджено принципи, чинники й умови податкової поведінки держав, зокрема шляхом зміни податкового навантаження задля визначення, які з них впливають на рішення урядів щодо вибору певного виду податкової

поведінки. З метою вивчення податкової поведінки уряду, факторів і умов, що визначають прийняття рішень, проаналізовано його можливу кореляцію з набором показників ефективності економіки, виходячи з ВВП і ПП, в абсолютному вираженні й на душу населення, а також співвідношення ПП до ВВП. Щоб отримати узагальнене уявлення, перевірено гіпотезу незалежності для кожного показника ефективності, для всіх можливих розподілів на низький, середньо- та високоефективних економік, а також для всіх можливих варіантів застосування стратегій податкової поведінки за вказаними економічними групами.

Аналіз дозволив розділити всі країни світу на три групи за їх податковою поведінкою: які збільшують корпоративний податковий тягар, які його зменшують і які не використовують податкові інструменти, зокрема, для залучення іноземних інвесторів. Виявлено кореляцію між податковою поведінкою уряду (визначеною як різниця між корпоративним податковим тягарем на початку і наприкінці періоду) та кожним з обраних показників.

Виявлено, що податкова поведінка уряду найбільш системно залежить від таких показників, як валовий внутрішній продукт (ВВП) у розрахунку на особу, ВВП і прямі іноземні інвестиції в абсолютному вираженні, причому, в усіх цих випадках спостерігається однакова статистично підтверджена тенденція (інваріантність ставки податку на прибуток для найменш ефективних економік, збільшення ставки податку на прибуток для країн із середньою ефективністю і зменшення ставки податку на прибуток для найбільш ефективних економік). На цій підставі зроблено висновок щодо стабільності пріоритетів урядів країн світу при виборі податкової поведінки. Основним фактором, який визначає, зменшувати, збільшувати чи зберігати податкове навантаження, є ефективність економіки.

Через те, що загалом у світовій економіці спостерігається тенденція, пов'язана зі зниженням податкового навантаження, яка за певних умов може призвести до ситуації “гонки поступок», тобто до неефективного стану всіх економічних систем, що беруть участь у цій “гонці поступок», побудовано

модель цього явища. В результаті встановлено, що конкуренція економік за інвестиційну привабливість шляхом оптимізації ставки податку не є моделлю “дилеми в’язня», оскільки за певних умов оптимальні стратегії економік полягають не у зменшенні, а у збільшенні ставки податку; для досягнення оптимальних величин цільових функцій кооперація гравців не є обов’язковою умовою; для розвороту тренду достатньо цілеспрямованої неоптимізаційної поведінки одного із гравців при оптимізаційній поведінці іншого;

Отже, зменшення податкового навантаження не є необхідним наслідком податкової конкуренції, “гонка поступок» є окремим випадком конкуренції економік, а “дилема в’язня» є окремим випадком “гонки поступок».

Розроблена модель податкової конкуренції свідчить, що уряди можуть усвідомлено приймати тактичні неоптимальні рішення щодо поточних податкових ставок, щоби спровокувати зміну тренду. Очевидно, більш потужні економіки мають більше можливостей варіювати свої податкові ставки. Логіка таких дій, реакція на них і можливі наслідки й результати можуть бути темою подальших досліджень.

**Ключові слова:** взаємодія, теорія ігор, принципал, агент, неефективність, податкова поведінка, податкова конкуренція, гонка поступок



## **Abstract**

Sokolovskyi D. B. Modeling the agents' tax interaction in economic systems.  
– Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the Doctor of Economics degree in specialty 08.00.11 –  
Mathematical Methods, Models and Information Technologies in Economics. –  
Khmelnytsky National University. – Khmelnytsky, 2024

The dissertation is devoted to the problem of studying the conditions, causes, and factors of ineffective decision-making by economic agents, the formation and establishment of ineffective norms and states of economic systems because of individual or mutual behavior of agents, as well as the analysis and development of means of their neutralization.

Despite significant achievements in the field of outlining states and factors of market and government failure, the currently known list of models of inefficient interaction is far from comprehensive. In the same way, the set of means of preventing inefficient states and norms and getting out of them, proposed in economic theory, cannot be considered complete. It is manifested in a certain one-sidedness of studies of inefficient decision-making by counterparties in applied areas, such as the introduction of incentives tax regimes, tax evasion, distribution of investments by economic systems, etc.

Therefore, the purpose of the study is the development of theoretical and methodological principles and the development of scientific and methodological provisions regarding the identification of the causes and factors of the inefficiency of the behavior of economic agents, the formation of inefficient states as a result of the relationship of counterparties in economic systems, as well as the development of conceptual principles and methods of preventing the formation of such states and getting out of them.

The system of economic relations is considered with the help of the network paradigm in the form of a hypergraph loaded on vertices and arcs with a discrete

number of agents (subjects) and arcs (relationships between them) that remove, available in the classical paradigm, which postulates a system of relations as a continuum with an infinite number of participants and the “field” structure of interaction, contradictions regarding the presence of transaction costs, exhaustiveness and free access to information, eliminates the need for separate approaches to consideration of market and intra-company relations, etc.

Mathematical modeling of the interaction of economic agents is carried out with the help of game theory, which by definition deals with discrete relationships of a discrete number of agents, allows for the optionality of a single equilibrium point, as well as their Pareto non-optimality, so it is best suited for modeling the network nature of the economy, in particular, for delineation of agreements, transactions and interaction as such.

By the mathematical apparatus of set theory and Boolean algebra, we propose formal definitions of the basic concepts of the agents' relations, in particular, the categories “norm” and “institution”. It lets use them in modeling economic behavior and interaction more clearly and strictly, to establish the relationship between them.

The fact of interaction is considered not only as relations between agents (subject – subject interaction), but also as relations between the subject and the environment (individual behavior, object – subject interaction), and as relations between categories (the process of mutual influence of stereotype and tendency, object – object interaction). In particular, the latest thing helps to describe the formal principles, mechanism and driving forces of institutional change.

It is proved that the solution in the form of finding equilibria in mixed strategies, which is fundamental within the framework of the established game-theoretic approach to solving problems of agent interaction, has limited practical application due to its instability and practical inaccessibility.

Instead, we propose a conceptual approach to solving the game by the search for interaction conditions that lead to a priori stable equilibria in pure strategies.

The specified conditions are calculated for games simulating both the basic “principal – agent” interaction and the interaction that allows the agent to appeal the

principal's decisions. This allows agents to achieve profitable sustainable equilibriums by adjusting the parameters of the interaction environment.

A model of horizontal interaction of agents has been developed in the form of a couple of games, which represents the vertical interaction of “principal – agent” with restrictions that lets specify the payment functions of the players to a greater extent, thus simplifying the analysis of the relations between the parties.

To study the causes and principles of the formation of inefficient states and equilibria, we considered several relevant concepts, the most famous of which is the concept of market failure. Its shortcomings are identified, namely: incomplete coverage of all possible inefficient states; the complication of the structure of market failures that makes it difficult the issue their regulation; failure to take into account the time factor in the concept of market failure that excludes "postponed" inefficient states from the analysis.

Analysis of the nature and mechanism of action of market failures proves that market failures are interdependent, they have a certain hierarchy; the driving forces of market failures are disbalances in the relationships and behavior of economic agents: cost, informational, coordination, strategic, and time disbalances; disbalances have a simple quantitative structure, which facilitates possible regulation to neutralize market failure.

The concept of imbalances is proposed, which, together with the theory of the principal and the agent, allows studying inefficient states that cannot be investigated by the methods of the theory of market failure.

We outline a number of situations of agency relationships that seem quite safe when viewed statically, and for which Pareto inefficiency is manifested only in the process of evolution of interaction that can lead to the formation of Pareto-inefficient established stereotypes of behavior in agents in the process of evolution: to ineffective norms and institutions.

When choosing a policy for the use of benefits, the government must balance the possible losses and benefits from their use. At the same time, it is advisable to take into account the following factors: income growth due to possible investment

growth; public goods: as a result of investment growth - an increase in the number of jobs, positive externalities; loss of income from investments that would have been realized even without incentives; economic distortions, indirect economic and administrative costs, reducing of the tax base.

A reduction in the tax burden in certain sectors can increase capital investment, thus leading to an increase in public goods. At the same time, it reduces government revenues and leads to an indirect burden on the economy. So, if the increase in commercial income and public goods due to the growth of investments is less than the loss of income from investments that could be realized in the usual regime in combination with indirect taxation and the introduction of tax benefits, the policy of preferential taxation will not be effective.

Distortions in the economy due to the introduction of an ineffective incentive investment regime instead of improving the investment climate can lead to the formation of a state of market failure, in particular, the lack of production of socially necessary goods, formed by adverse selection, the presence of "free riders" or other factors of market failure.

The proposed unified classification of types of economic impact from the introduction of tax benefits in a certain industry or territory allows to not divide costs into direct and indirect.

Economic-mathematical modeling of the behavior of economic agents in the conditions of different tax regimes shows some similarity in the behavior of the system of relations regarding taxes and a number of other economic systems. This allows for the development of general principles of interaction in systems of the specified type. The application of the developed models in practical conditions will make it possible to more reasonably implement the policy of introducing incentive taxation, reducing the part of decisions made at random and in the "manual" mode.

Analysis of decision-making motives and behavioral factors of investors and the government shows that the incentive tax regime carries a number of dangers of not achieving the goals for which it was introduced: prevention of deterioration of the overall level of efficiency of the economic segment; displacement of a priori

more efficient investors from the market by less efficient ones; unacceptability of well-known principles of distribution of benefits in conditions of limited resources: in proportion to applications; “from spent”, “from the savings”.

In general, modeling the behavior of both investors and the government leads to the conclusion that it does not fit into the framework of natural assumptions, when the most efficient economies are filled first of all with the most efficient investments, etc., or that both investors and the government tend to direct efforts to improve the investment climate in the economy. Ultimately, this situation can lead to the phenomenon of adverse selection.

The analysis of the model of interaction between investors and the government made it possible to identify the decision-making factors of the specified subjects of the relationship and to establish the causes of the emergence of an ineffective state of market failure, despite the sufficiently rational (satisfactory) behavior of investors during the distribution and redistribution of investments.

The principles, factors, and conditions of the tax behavior of states were studied, in particular by changing the tax burden to determine which of them influence the decisions of governments regarding the choice of a certain type of tax behavior. In order to study the tax behavior of the government, we analyze the factors and conditions that determine decision-making, its possible correlation with a set of economic performance indicators based on GDP and FDI, in absolute terms and per capita, as well as the ratio FDI to GDP. In order to get a generalized opinion, we test the hypothesis of independence for each efficiency indicator for all possible divisions into low, medium, and high-efficiency economies, as well as for all possible options for applying tax behavior strategies by the specified economic groups.

The analysis made it possible to divide all the countries of the world into three groups according to their tax behavior: those that increase the corporate tax burden, those that decrease it, and those that do not use tax instruments, in particular, to attract foreign investments. A correlation is discovered between the government's

tax behavior (defined as the difference between the corporate tax burden at the beginning and end of the period) and each of the selected indicators.

It was found that the tax behavior of the government most systematically depends on such indicators as gross domestic product (GDP) per capita, GDP, and foreign direct investment in absolute terms, and in all these cases the same statistically confirmed trend is observed (invariance of the tax rate on income for the least efficient economies, an increase in the income tax rate for countries with average efficiency and a decrease in the income tax rate for the most efficient economies). On this basis, we make a conclusion about the stability of the priorities of the governments when choosing tax behavior. The main factor that determines whether to reduce, increase, or maintain the tax burden is the efficiency of the economy.

Since, in general, there is a trend in the world economy related to the reduction of the tax burden, which under certain conditions can lead to a situation of a “race to the bottom” and hence to an inefficient state of all economic systems participating in it, we developed a model of this situation. As a result, we established that the competition of economies for investment attractiveness by optimizing the tax rate is not a model of the “prisoner's dilemma”, because under some conditions the optimal strategies of economies are not to decrease, but to increase the tax rate; to achieve the optimal values of the objective functions, the players' cooperation is not a mandatory condition; purposeful non-optimizing behavior of one of the players with optimizing behavior of the other player is enough to reverse the trend.

So, the reduction of the tax burden is not a necessary consequence of tax competition, the “race to the bottom” is a special case of the economic competition, and the “prisoner's dilemma” is a special case of the “race to the bottom”.

The developed model of tax competition shows governments can consciously make tactical non-optimal decisions about current tax rates to provoke a change in the trend. Clearly, stronger economies have more room to vary their tax rates. The logic of such actions, the reaction to them, and possible consequences and results can be the subject of further research.

**Key words:** interaction, game theory, principal, agent, inefficiency, tax behavior, tax competition, race to the bottom

## Список опублікованих праць за темою дисертації

### у наукових монографіях:

1. Соколовський, Д. Б., 2024. Моделювання взаємодії економічних агентів: монографія. Кам'янець-Подільський: ФОП Панькова А. (24,18 друк. арк.).
2. Соколовський, Д. Б., 2014. Використання ігрової моделі tax evasion: аналіз взаємодії контрагентів й оптимізація податкового навантаження. В: В. М. Соловйов, ред. Моделювання та інформаційні технології в економіці: монографія, Черкаси: Брама-Україна, с. 418–434 (0,74 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

3. Соколовський, Д. Б., 2013. Модель «ринкової омани» у взаємодії кшталту «принципал – агент». В: В. М. Соловйов, ред. Інформаційні технології та моделювання в економіці: на шляху до міждисциплінарності: монографія. Черкаси: Брама-Україна, с. 224–235 (0,48 друк. арк.)

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

### у вітчизняних і закордонних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз Scopus і Web of Science:

4. Owaid, S. R., Zhuravskyi, Y., Lytvynenko, O., Veretnov, A., Sokolovskyi, D., Plekhova, G., Hrinkov, V., Pluhina, T., Neronov, S., Dovbenko, O., 2024. Development of a method of increasing the efficiency of decision-making in organizational and technical systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(4(127)), p. 14–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298568>. *Особистий внесок: Моделювання й аналіз прийняття рішень в організаційних системах (1,95 друк. арк.).*

*Індексується та реферується в базах: Scopus, Index Copernicus, EBSCO, CrossRef, Google Scholar*

5. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2017. Efficient government trade behavior and its implication for small developing economy (the case of Ukraine). Economic Studies journal, 2, p. 64–81. *Особистий внесок: розробка й аналіз моделі торговельної поведінки уряду (1,06 друк. арк.).*



*Індексується та реферується в базах: Scopus, Research Papers in Economics, Journal of Economic Literature/EconLit, EBSCO*

6. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D. and Serebrianskyi, D., 2016. Modeling of consumption taxes for different market framework: the case of Ukraine. *Economic Computation and economic Cybernetics Studies and Research*, 50 (4), p. 75–92. *Особистий внесок: моделювання і порівняльних аналіз систем оподаткування споживання (0,96 друк. арк.).*

*Індексується та реферується в базах: Web of Science Core Collection, Scopus, Index Copernicus, Research Papers in Economics*

7. Sokolovskyi, D., Sokolovska, O., 2013. Modeling of tax policy influence on taxpayers' behavior. *Current Trends in Public Sector Research: Proceedin (Google Scholar) of the 17th International Conference. Šlapanice, 17–18 January, 2013. Brno: Masaryk University, Faculty of Economics and Administration. Department of Public Economics, p. 295–302. Особистий внесок: Ігрова модель взаємодії «держава – інвестор» (0,54 друк. арк.).*

*Індексується та реферується в базах: Web of Science Core Collection, Conference proceeding citation index, Google Scholar.*

**у наукових фахових виданнях України, зокрема в тих, що включені до міжнародних наукометричних баз даних:**

8. Sokolovskyi D. 2023. Dependence of government tax behavior on economic efficiency factors for OECD countries. *Науковий вісник міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології, Том 2, №3. [online].* Режим доступу: <https://man.org.ua/nv/index.php/about/article/view/53>. [Дата відвідування: 7/09/2023]. doi: <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2023-2-3-2>. (1,23 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, CrossRef, Google Scholar*

9. Соколовский, Д. Б., 2023. Принципи моделювання економічної взаємодії агентів. Актуальні питання у сучасній науці. Актуальні питання у сучасній науці; 2023-1(7), с.80-90 (0,66 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Google Scholar*

10. Соколовский, Д. Б., 2022. Графо-мережева концепція економіки, як адаптація неокласичної парадигми. Наука і техніка сьогодні; 2022, 14, с. 150-161. (0,77 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Google Scholar*

11. Sokolovskyi, D., 2020. A game-theoretic approach to solving the self-enforcing agreement issue in conditions of incomplete information. Моделювання регіональної економіки, 1(35), р. 3-12 (0,46 друк. арк.).
12. Sokolovskyi, D., 2019. Disbalances in inefficient equilibrium states in “vertical” relationships of agents. Моделювання регіональної економіки, 1(33), р. 78-85 (0,44 друк. арк.).
13. Sokolovskyi, D., 2018. The disbalances concept as an alternative to the market failure concept for the outline market inability. Моделювання регіональної економіки, 1(31), р. 398-408. (0,61 друк. арк.).
14. Sokolovskyi, D., 2018. Conditions for turning “race of the bottom” into “prisoners’ dilemma”. Моделювання регіональної економіки, 2(32), р. 227-240 (0,68 друк. арк.).
15. Соколовский, Д. Б., 2016. Формування неефективних станів як наслідок податкової поведінки держави. Економічний вісник університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 29/2, Переяслав-Хмельницький, с. 568-575. (0,93 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich’s Periodicals Directory, Google Scholar*

16. Соколовский, Д. Б., 2015. Аналіз залежності податкової поведінки урядів від значень макроекономічних індикаторів. Економічний вісник

університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 25/1, Переяслав-Хмельницький, с. 125-131. (0,81 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar*

17. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання відмов механізму впровадження пільг. Економічний вісник університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 22/2, Переяслав-Хмельницький, с. 62-69. (0,93 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory*

18. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання впровадження податкових пільг: проблема накладу. Научные труды ДонНТУ. Серия: Экономическая. 3, с. 152-160. (0,92 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

19. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання неефективних норм поведінки економічних агентів на прикладі взаємовідносин «інвестор – держава». Проблеми економіки, 1, с. 337-342. (0,66 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, , Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar*

*Індексується та реферується в базах:*

20. Вишневський, В. П., Соколовский, Д. Б., 2013. Моделі впливу податків на поведінку підприємств. Математичне моделювання в економіці: Зб. наук. праць, Вип. 3, Київ, с. 48-59. *Особистий внесок: моделювання податкової поведінки в контексті функціонування промислового підприємства.* (0,8 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

21. Соколовский, Д. Б., 2013. Моделювання «горизонтальної» взаємодії економічних агентів за допомоги набору ігор. Бізнес-Інформ, 9, с. 90-94. (0,57 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar*

22. Соколовский, Д. Б., 2013. Чинники неефективного розподілу інвесторів за економічними системами. Наукові записки. Серія Економічна, Острог, 22, с. 177-183. (0,56 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

23. Соколовский, Д. Б., 2012. Формалізація загальної моделі економічної взаємодії. Бізнес-Інформ, 4, с. 6-9. (0,44 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar*

24. Соколовский, Д. Б., 2011. Підхід до визначення оптимальних параметрів управління поведінкою контролера принципалом у системі агентських взаємовідносин. Бізнес-Інформ, 5(2), с. 68-71. (0,3 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar*

25. Соколовский, Д. Б., 2010. Оптимізація рішень інвесторів щодо обсягів розміщення капіталів. Наукові записки. Серія Економічна, Острог, 14, с. 463-470. (0,45 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

26. Соколовский, Д. Б., 2009. Оптимізація фінансового навантаження на суб'єкти економічної діяльності шляхом моделювання взаємовідносин агентів у системі сплати податків. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки, 5(136), 2, с. 125-128. (0,47 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, CossRef, Google Scholar*

27. Соколовский, Д. Б., 2004. Механізм еволюції норм під впливом поточної інформації: модель взаємодії «стереотип – тенденція». Методи та засоби управління розвитком транспортних систем, 7, Одеса: ОНМУ, с. 102-127. (1,0 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

**в іноземних наукових виданнях**

28. Sokolovska, Olena V., Sokolovskyi Dmytro B., 2015. Market and government failures related to the introduction of tax incentives regime. *Economy and sociology*, 2015, 4, p. 17-26. *Особистий внесок: аналіз і моделювання неефективних станів при застосуванні пільгових податкових режимів.* (0,84 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, DOAJ*

29. Sokolovskyi, Dmytro B., Sokolovska, Olena V., 2015. Analysis of Ineffectiveness Arising in “Investor-government” Relations. *Management and Business Administration. Central Europe*, 2015, 23(3), p. 47-70. *Особистий внесок: Ігрова модель взаємодії «держави – інвестор» і реверсний концептуальний підхід до розв’язання ігор.* (1,08 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, DOAJ, EBCSCO, Publons*

30. Соколовская, Е. В., Соколовский, Д. Б., 2013. Совершенствование института налогообложения доходов от капиталов с учётом концепции нейтральности. *Журнал институциональных исследований*, 5(1), с. 42-54. *Особистий внесок: моделювання оподаткування доходу від капіталу в умовах фінансової нейтральності.* (0,86 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Web of Science Core Collection, Emerging Source Citation Index.*

**в інших наукових виданнях і матеріалах конференцій**

31. Соколовський Д. Б., 2024. Чи є «Гонка поступок» окремим випадком «дилеми в’язня»? Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем. Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 11-12 квітня 2024), Мультимедійне наук. електрон. вид., Харків,

- ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. [Електронний ресурс], режим доступу: <https://mpsesm.org/book/2024/index.html>. (0,13 друк. арк.).
32. Соколовський Д. Б., 2023. Проблема трагедії спільного як модель самовиконуваної угоди. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Стратегії, моделі та технології управління економічними системами» (Хмельницький, 15 грудня 2023) Хмельницький, Хмельницький національний університет, с. 258-262. (0,18 друк. арк.).
  33. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2015. VAT efficiency in the countries worldwide // Economic growth in conditions of globalization. Proceeding 10th international scientific and practical conference (15-16 October 2015; Chişinău), Chişinău: National Academy of Sciences of Moldova, Institut for Economic Research, p. 17-22. *Особистий внесок: Статистична обробка даних і порівняльний аналіз ефективності податку на додану вартість у країнах світу.* (0,56 друк. арк.).
  34. Sokolovska, O. V., Sokolovskyi, D., 2014. Tax incentive Regimes: theoretical research Methods. Реформування податкової системи України відповідно до європейських стандартів: зб. матер. науково-комунікативних заходів (12 грудня 2014; Ірпінь), Держ. фіск. служба України, Нац. унів. ДПС України, Наук.-досл. центр із проблем оподатк. Ірпінь, с. 54-57. *Особистий внесок: методичний аналіз підходів до моделювання взаємодії при пільгових податкових режимів.* (0,18 друк. арк.).
  35. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2014. Tax incentive Regimes: Models and research Methods type // Economic growth in conditions of globalization. Proceeding 9th international scientific and practical conference (16-17 October 2014; Chişinău), Chişinău: National Academy of Sciences of Moldova, Institut for Economic Research, p. 16-21. *Особистий внесок: концепція моделювання застосування пільгових податкових режимів.* (0,54 друк. арк.).
  36. Соколовський, Д. Б., 2013. Застосування ігрової моделі взаємодії платника і податківця для оптимізації податкового навантаження. Фінансова система України: становлення та розвиток. Матеріали науково-

практичної конференції (Острог, 17-18 травня 2013), Острог: Видавництво НУ «Острозька академія», с. 144-147. (0,24 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

## Зміст

Анотація .....	2
Abstract .....	9
Список опублікованих праць за темою дисертації.....	16
Вступ.....	27
Список використаних термінів .....	39
Розділ 1. Теоретичні засади дослідження та принципи визначення категорії «економічна взаємодія» .....	42
1.1. Методологічний підхід до визначення понять «взаємодія» і «поведінка» як засадничих понять економіки .....	42
1.2. Економічна поведінка як основа економічної взаємодії.....	63
1.3. Формальне визначення понять, пов'язаних із категорією «взаємодія» .....	83
Висновки за розділом 1 .....	109
Розділ 2. Концепція моделювання взаємовідносин агентів.....	112
2.1. Базова модель «вертикальної» взаємодії типу «принципал – агент» .....	112
2.2. Розширена модель типу «принципал – агент»: опис взаємин.....	139
2.3. Розширена модель типу «принципал – агент»: взаємні стратегії та ціна гри .....	155
Висновки за розділом 2 .....	181
Розділ 3. Аналіз неефективних рівноважних станів внаслідок взаємовідносин економічних агентів .....	183
3.1. Аналіз і порівняння концепцій ринкової неспроможності .....	183
3.2. Неефективні рівноважні стани внаслідок асиметричних взаємовідносин .....	203
3.3. Моделі зворотного відбору із симетричною інформацією .....	225



Висновки за розділом 3 .....	241
Розділ 4. Утворення неефективних станів при економічній взаємодії	
«держава – інвестори» .....	243
4.1. Моделювання впровадження податкових пільг: проблема накладу .....	243
4.2. Надання пільг заради збільшення бюджетних доходів .....	266
4.3. Моделі взаємовідносин «держава – агент» .....	295
Висновки за розділом 4 .....	321
Розділ 5. Моделювання податкової конкуренції та податкової поведінки	
урядів у міжнародних економічних взаємовідносинах .....	324
5.1. Виявлення принципів урядової податкової поведінки .....	324
5.2. Кількісний аналіз залежності урядової податкової поведінки країн світу від значень макроекономічних індикаторів .....	345
5.3. Погляд на стратегію «гонки поступок» з точки зору її неефективності .....	360
5.4. Оптимізація траєкторій податкових ставок у моделі податкової конкуренції .....	381
Висновки за розділом 5 .....	408
Висновки .....	410
Список літератури .....	416
Додатки .....	448
Додаток А Статистичні показники для країн світу .....	449
Додаток Б Статистичні дані щодо показників економічної ефективності країн світу .....	454
Додаток В Розрахунки оптимальних траєкторій гравців у моделі «гонки поступок» .....	464

Додаток Г Розрахунки оптимальних траєкторій гравців у моделі податкової конкуренції.....	468
Додаток Д Акти впровадження результатів дисертаційного дослідження .....	475
Додаток Е Список опублікованих праць за темою дисертації.....	483
Додаток Є Апробація результатів дисертаційної роботи .....	490

## Вступ

**Актуальність теми дослідження.** Для чинного стану української економіки дотепер характерна недосконалість її інституціональної структури, тобто брак зрозумілих і надійно захищених «правил гри», що упорядковують поведінку ринкових агентів і роблять її передбачуваною. Такі правила або не розроблені, або суперечать одне одному, або відсутня задовільна процедура їх реалізації.

Водночас, світові економічні потрясіння останніх років, пов'язані з фінансово-економічною кризою кінця нульових, стрибками цін на викопні енергоресурси, епідемією коронавірусу й, урешті, україно-російською війною, а разом і посткризові стагнаційні процеси світової, зокрема, європейської економіки зайвий раз ілюструють потенційну нестійкість навіть розвинутих світових ринків. Ринкова саморегуляція, попри додаткову наявність численних запобіжників, часто не спрацьовує і спричиняє потребу в державному (і наддержавному) втручанні. Найбільш яскраво прояв неоптимальності ринкової структури оголила криза у країнах із трансформаційними економіками, залежними від обмеженої кількості бюджетоутворюючих орієнтованих на експорт галузей. Зміна світової кон'юнктури на відповідних галузевих ринках завдала потужного удару по стану економік цих країн загалом. Фактично, в більшості економік спостерігається явище, відоме в економічній науці під назвою ринкової неспроможності. Тобто, можна казати, що діяльність економічних суб'єктів, недостатню ефективність якої вдалося виявити лише із часом, спричинила утворення в системі світових економічних відносин неефективних станів, інституцій і норм.

Проблемами утворення неефективних станів економічних систем і їх усталення займалися А. Алчіян, Ф. Батор, Т. Беслі, Дж. Бреннон,

Дж. Бьюкенен, Г. Таллок, К. Джилінгем, Дж. Свіні, К. Ероу, П. Кругман, Р. Велз, Е. Майнгарт, А. Пігу, Дж. Стігліц, Л. Розен й ін.

Формування норм й інституцій, зокрема, внаслідок діяльності та взаємодії економічних агентів є предметом праць Дж. Акерлофа, Б. Артура, О. Вільямсона, Т. Гайдай, А. Гриценка, П. Девіда, Б. Клейна, С. Кроуфорд, Дж. Мірліса, Д. Нортона, Е. Остром, Дж. Стігліца, Д. Ходжсона й ін.

Питанням поведінки економічних агентів, в тому числі оцінки її ефективності, її моделюванню присвятили свої наукові праці, зокрема такі дослідники як Дж. Акерлоф, М. Вебер, О. Вільямсон, М. Григорків, Ф. Лавіль, М. Олсон, Г. Саймон, А. Тверські, Д. Канеман, Л. Тевено, В. Цимбурський, Д. Ходжсон, Р. Шеремета, Д. Ядранський.

Економічну взаємодію, що є однією із засад економічної науки, вивчали такі науковці: К. Балл, Б. Бернгайм, М. Вінстон, О. Гарт, Е. Мурі, Б. Хольмстром, Р. Гібонс, Г. Кармайл, Б. Клейн, Дж. Коулмен, Д. Крепс, А. Кроунмен, Е. Лейзір, Е. Маскін, Дж. Мур, А. Оукун, Б. Пелег, Р. Скотт, В. Соловйов, Ж. Тіроль, Р. Срінівасан, Р. Франк, К. Шапіро, А. Шоттер та ін. Зокрема, агентськими моделями взаємодії, моделями принципала й агента цікавилися С. Гросман, О. Гарт, С. Росс, С. Шевіл, Дж. Стігліц тощо.

Моделювання економічних процесів засобами теорії ігор вивчали Р. Ауман, В. Вітлінський, О. Ігнатенко, Р. Зельтен, Дж. Харсані, Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн, Дж. Неш, С. Рамазанов, Е. Рот, М. Сміт, Т. Шелінг, Л. Шеплі, А. Шиян і багато інших.

Застосування моделей економічної взаємодії, а також моделювання соціально-економічних систем при дослідженні прикладних економічних проблем можна знайти у працях М. Алінгама, В. Бабенко, Дж. Балдрі, В. Білоткача, Л. Буяк, М. Войнаренка, Дж. Гайнса мол., О. Гончар, П. Григорука, Е. Енгеля, Г. Горічеллі, Л. Гозалес Моралес, Т. Завгородньої, В. Лук'янової, А. Мальстедт, М. Джофілі, В. Кобця, В. Крістіансена, В. Нижника, Т. МакКеліба, Дж. де Мело, С. Рамазанова, Д. Ролан-Хоаста, М. Гаддада, Дж. Панадес і Марті, А. Сандмо, Б. Сінгха, Дж. Слемроуда,

С. Юджакі, Т. Срінівасана, Ж. Тіроля, І. Ткаченка, А. Холоденка, Д. Череватського.

Водночас, слід зазначити, що інституційна економіка, у сфері якої, насамперед, знаходиться вивчення понять «норма» й «інституція», все ще не надто активно використовує інструментальний апарат математичної економії. Як наслідок, наразі недостатньо уваги приділяється моделюванню генезису норм й інституцій, а надто – впливу на цей процес економічної взаємодії агентів. З іншого боку, при вивченні взаємовідносин економічних суб'єктів мало досліджуваними виявилися питання умов утворення стійких рівноважних станів і понятійний зв'язок останніх із категоріями «норми» й «інституції».

Попри досить вагомі досягнення у галузі окреслення станів і чинників ринкової й урядової неспроможності, ці дві економічні системи, зазвичай, розглядаються окремо, без взаємного зв'язку.

Відомий наразі перелік моделей неефективної взаємодії є далеко не вичерпним. Так само, не може вважатися повним і пропонований в економічній теорії набір засобів запобігання неефективним станам і нормам та виходу із них.

Згадана вище недостатня увага до генезису стійких рівноваг проявляється в певній односторонності досліджень прийняття неефективних рішень контрагентами у прикладних сферах, таких як впровадження податкових пільгових режимів, ухилення від оподаткування, розподіл інвестицій за економічними системами чи, напр., майнове страхування.

Через це актуальною є проблема дослідження умов, причин і чинників прийняття неефективних рішень економічними агентами, утворення й усталення внаслідок індивідуальної чи взаємної поведінки агентів неефективних норм і станів економічних систем, а також аналіз і розробка засобів їх нейтралізації.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**  
Дисертаційну роботу виконано самостійно. Дослідження проводилось згідно

із планом науково-дослідних робіт Хмельницького національного університету. І є складовою наукового-напрямку кафедри економічної теорії, підприємництва та торгівлі в межах наукової теми «Регулювання національної економіки та формування стратегічних пріоритетів розвитку підприємницької діяльності за умов євроінтеграції» (2023-2024 рр., номер державної реєстрації 0123U100797).

Результати досліджень також формувалися під час виконання держбюджетних науково-дослідних робіт Інституту економіки промисловості НАН України, зокрема, за темами НДР: «Фінансово-економічний механізм регулювання розвитку промислового виробництва» (номер державної реєстрації 0107U009796, 2007-2010 рр.), де автором розроблено моделі взаємодії в рамках діяльності підприємств; «Управління розвитком промисловості в умовах системних дисбалансів» (2010-2013 рр., номер державної реєстрації 0110U000380), де автором запропоновано концепцію дисбалансів, а також розроблено математичний апарат для застосування альтернативних систем оподаткування доходів від капіталу з метою усунення фінансових дисбалансів; та за госпдоговірною науково-дослідною темою «Національна модель неоіндустріального розвитку України» (2013-2016 рр., номер державної реєстрації 0114U001537), де автором реалізовано моделі для оцінки надходжень від сплати податків, а також експортного й імпортного мита промисловими підприємствами.

На підставі цього **метою дослідження** визначено розробку теоретико-методологічних засад і розвиток науково-методичних положень стосовно ідентифікації причин і чинників неефективності поведінки та взаємодії економічних агентів шляхом моделювання економічної взаємодії, утворення я неефективних станів унаслідок взаємовідносин контрагентів у економічних системах, а також розробку концептуальних засад і методів запобігання утворенню таких станів і виходу з них.

Досягнення поставленої мети зумовило **Досягнення поставленої мети** зумовило необхідність постановки і вирішення таких наукових **завдань**:

провести методологічний огляд і здійснити аналіз основних теоретичних поглядів і підходів до питання взаємодії економічних агентів, генезису норм й інституцій; розгляд концепції взаємодії як засадничої економічної категорії;

провести огляд і аналіз наукових підходів до визначення категорії «поведінка» (в тому числі «індивідуальна поведінка», «економічна поведінка») і дати формальне визначення цьому поняттю;

розробити й удосконалити категорійний апарат щодо поняття «взаємодії», «угоди», «норми» і пов'язаних із ними;

розробити і проаналізувати базову модель взаємодії типу принципал – агент;

розробити і проаналізувати розширену модель взаємодії типу принципал – агент, що враховує додаткові альтернативні варіанти поведінки сторін;

розглянути наявні концепції ринкової неспроможності; порівняти їх між собою, виділити недоліки і протиріччя;

виділити чинники утворення неефективних станів; запропонувати на цій підставі розширену концепцію ринкової та неринкової неспроможності;

розглянути моделі неефективної асиметричної взаємодії агентів з урахуванням причин і чинників їх утворення;

розглянути й узагальнити проблеми пільгових податкових режимів; виділити неефективні стани взаємовідносин, до яких може призвести надання пільг;

розглянути моделі пільгового оподаткування з метою максимізації бюджетних надходжень;

розглянути взаємодію типу принципал – агент при сплаті податків, можливому ухиленні від сплати і контролі сплати; оцінити залежність реального податкового навантаження від заявленого;

проаналізувати з модельної точки зору взаємовідносини держава – інвестор, як на суб'єкт – суб'єктному, так і на об'єкт – суб'єктному рівні; дослідити виникнення неефективних норм і станів у сфері взаємовідносин інвесторів і держави;

дослідити вплив на чинники й умови податкової поведінки держав показників ефективності економіки;

проаналізувати чинники і потенційні небезпеки стратегії податкової конкуренції, відомої як «гонка поступок»;

дослідити, чи в ситуації завжди податкової конкуренції урядова стратегія реалізується як «гонкою поступок».

**Об'єктом дослідження** є процеси взаємодії суб'єктів економічних систем, а також утворення станів і норм, що виникають внаслідок такої поведінки.

**Предметом дослідження** є моделі економічної поведінки і взаємодії економічних агентів, моделі станів економічних систем і норм поведінки економічних агентів.

**Методологія і методика дослідження.** Теоретичні та методологічні засади дослідження становлять положення сучасної економічної теорії, праці вітчизняних і зарубіжних науковців у галузях: інституціональної економіки; економічної поведінки; економічної взаємодії; теорії ринкової неспроможності; теорії угод; теорії принципала й агента (агентської теорії); економіко-математичного моделювання; теорії ігор; теорії tax evasion.

Для досягнення поставленої мети дослідження і вирішення відповідних їй завдань проведено аналіз базових категорій наукового пізнання, синтезовано авторські визначення в межах категоріального апарату поведінкової й інституційної економіки; запропоновано авторську класифікацію економіко-математичних моделей і методологію моделювання взаємовідносин між економічними агентами, а також авторську концепцію моделювання утворення і функціонування неефективних стабільних станів і норм поведінки.

Для розв'язання поставлених задач були використані такі загальні та спеціальні *наукові методи*:

для обґрунтування категоріального апарату – метод наукової абстракції;



для дослідження наявних закономірностей і особливостей економічних систем – синтез й аналіз, методи індукції й дедукції;

для визначення дефініцій – метод формальної логіки;

для побудови моделей економічних категорій економічної поведінки і взаємодії – методи теорії множин і теорії ігор;

для пошуку екстремальних значень параметрів моделей – методи оптимізації.

Розроблено економіко-математичні моделі взаємовідносин між економічними агентами, зокрема,

базову і розширену моделі типу «принципал – агент»;

модель горизонтальних взаємовідносин агентів;

прикладні моделі взаємовідносин агентів;

моделі розподілу інвесторів за економіками, зокрема, внаслідок застосування режимів пільгового оподаткування;

модель взаємовідносин «інвестор – держава»;

модель tax evasion; модель податкової поведінки урядів різних за ефективністю економік;

моделі податкової конкуренції, зокрема, «гонки на дно».

**Інформаційну базу дослідження** складають законодавчі та нормативно-правові акти України та зарубіжних країн, статистичні дані Держстату України, Євростату, Міжнародного валютного фонду та Світового банку, аналітична інформація науково-дослідницьких інститутів й організацій, наукові публікації вітчизняних і зарубіжних науковців із питань економічної, зокрема, інституційної теорії, індивідуальної та взаємної поведінки агентів, дослідження операцій і теорії ігор.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у формуванні теоретико-методологічних засад, встановленні закономірностей і розробці науково-практичних рекомендацій щодо оптимізації взаємодії між економічними агентами на основі побудови та аналізу відповідних економіко-

математичних моделей. Найвагоміші результати, отримані автором і становлять наукову новизну дослідження, полягають у такому:

*вперше:*

запропоновано концептуальний підхід до розв'язку гри через пошук умов, які призводять до апріорі стійких нешевих рівноваг у чистих стратегіях. Замість пошуку рішення у змішаних стратегіях для наперед заданих параметрів гри, пропонується підбирати параметри моделі, за яких мають місце рішення у чистих стратегіях, що дозволяє пропонувати реальні й практично досяжні рішення для взаємодії економічних суб'єктів;

запропоновано ігрову модель імпліцитного контракту win-win, яка дозволяє за допомоги встановлення певних значень параметрів в умовах повної інформації стимулювати сторони до дотримання угоди без запровадження санкцій;

запропоновано і реалізовано підхід визначення принципів узагальненої податкової поведінки урядів країн світу залежно від ефективності економік, що ґрунтується на динамічному розподілі економік на групи ефективності та дозволяє зробити висновок, щодо типу урядової поведінки, зокрема, що ця поведінка не є максимізаційною;

за допомоги використання оптимізаційної та теоретико-ігрової моделі доведено, що податкова конкуренції між країнами за інвестиції не обов'язково призводить до явища, відомого як «гонка поступок», а взаємна поведінка, що реалізується у «гонці поступок», не тотожна грі «дилема в'язня»;

*удосконалено:*

модель «принципал – агент» на основі взаємодії сторін у контракті про найм, що, на відміну від попередніх досліджень, ґрунтується на уточнених із допомогою формального апарату значеннях низки понять, пов'язаних із взаємодією агентів;

модель причин появи відмов ринку шляхом пропозиції концепції дисбалансів, яка доповнює і розширює відому концепцією ринкової неспроможності, уточнює й узагальнює перелік і причини ринкових відмов,

що дозволяє, на відміну від попередніх розробок, розширити дослідження неефективних економічних станів на неринкові взаємовідносини і поліпшити оцінку і прогноз розвитку ситуацій відмов ринку або держави;

модель Алінгама – Сандмо, що описує взаємодію економічних агентів при сплаті податків, можливого ухиленні від сплати і контролі сплати, яка, на відміну від попередніх досліджень, використовує ігрову модель «принципал – агент» і дозволяє встановити зв'язок вартості оптимальних стратегій суб'єктів взаємовідносин із модифікованою кривою Лаффера;

модель Лаффера оптимізації податкового навантаження, яка, на відміну від попередніх досліджень, при оцінці дій контрагентів використовує принципи теорії ігор, що дозволило встановити, що крива Лаффера може мати більше 1 (до 3) локальних максимумів;

*дістали подальшого розвитку:*

визначення поняття норми, яку, на відміну від базового визначення Кроуфорд – Олсон, розроблено з допомогою строго формального апарату, що дозволяє використовувати її в математичних моделях інституційних структур і процесів;

модель взаємовідносин «принципал – агент», яка, на відміну від наявних, передбачає не лише потенційне ухилення від виконання обов'язків і контроль за їх виконанням, а і можливість апеляцій на прийняті рішення, що дозволяє розширити кількість варіантів поведінки сторін й уточнити вартості їхніх стратегій;

окремі випадки зворотного відбору, які, на відміну від відомих, описують діяльність агентів в умовах симетричної інформації;

класифікація видів економічного накладу від впровадження податкових пільг у певній галузі чи на території, що має уніфікований характер і, на відміну від наявних, ув'язує пільгові режими з можливими неефективними станами, утворюваними внаслідок їх застосування.

**Практичне значення отриманих результатів.** Запропоновані автором методологічні підходи до аналізу взаємовідносин економічних агентів

являють універсальний методологічний базис для побудови моделей, що вирішують когнітивні й експериментальні завдання. Встановлені закономірності та рекомендації щодо оптимізації взаємодії агентів, зокрема при укладенні контрактів про найм і продаж, знайшли застосування при прийнятті управлінських рішень у діяльності компаній ТОВ «Водень України» (довідка від 15.11.2023 р. № 15-11/23) і «Portus Libera» (довідка від 23.10.2023 р.), ТОВ «Транс-Сервіс-КТТ», ТОВ «Форс Індастріал Марін» (довідка від 3.04.2024 р. № 087), використовуються в діяльності Хмельницької обласної Спілки економістів України (довідка від 26.03.2024 р.), Хмельницької торгово-промислової палати (довідка від 22.04.2024 р.). (див. Додаток Д).

Окремі результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі Хмельницького національного університету при підготовці здобувачів вищої освіти управлінських спеціальностей в якості основи навчальних дисциплін «Математичні моделі ринкової економіки», «Формування потенціалу бізнес-структур», «Інновації та інноваційне підприємництво», «Корпоративні інформаційні системи», а також при виконанні курсових і магістерських робіт (довідка див. Додаток Д).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним завершеним науковим дослідженням здобувача, що містить вирішення актуальної наукової проблеми розробки теоретико-методологічних засад і розвитку науково-методичних положень стосовно ідентифікації причин і чинників неефективності поведінки та взаємодії економічних агентів шляхом моделювання економічної взаємодії, утворення неефективних станів унаслідок взаємовідносин контрагентів у економічних системах, а також розробку концептуальних засад і методів запобігання утворенню таких станів і виходу з них.

Наукові положення, висновки і рекомендації, винесені на захист, одержані автором самостійно й опубліковані в наукових виданнях. Особистий внесок здобувача у роботах, виконаних у співавторстві, зазначено у списку опублікованих праць за темою дисертації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень, висновки і рекомендації, викладені в дисертації, оприлюднено на таких міжнародних науково-практичних конференціях: Сучасні проблеми управління» (Київ, 30 листопада – 1 грудня 2001), Проблеми економічної кібернетики» (Алушта, 3-6 жовтня 2003), Сучасні проблеми управління» (Київ, 30 листопада – 1 грудня 2007), Актуальні проблеми забезпечення економічної безпеки України (Шешори, 30 грудня 2008), Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 7-9 квітня 2011 р.), Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці (Чернівці, 4-6 травня 2011 р.), Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід (Тернопіль, 6-8 жовтня 2011 р.), Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем (Харків, 9-10 квітня 2012 р.), Фінансова система України: становлення та розвиток (Острог, 18-19 травня 2012), The 13th Annual Doctoral Conference Faculty of Finance and Accounting, University of Economics (Prague, Česká republika, 1 June 2012), Current Trends in Public Sector Research (Šlapanice, Česká republika, 17-18 January, 2013), The 14th Annual Doctoral Conference Faculty of Finance and Accounting, University of Economics (Prague, Česká republika, 31 May 2013), Фінансова система України: становлення та розвиток (Острог, 17-18 травня 2013), Інформаційні технології та моделювання в економіці: зб. наук. праць IV (Одеса, 15-17 травня 2013 р.), Інформаційні технології та моделювання в економіці (Черкаси, 15-16 травня 2014 р.), Economic growth in conditions of globalization (Chişinău, Republica Moldova, 16-17 October 2014), Реформування податкової системи України відповідно до європейських стандартів: зб. матер. науково-комунікативних заходів (Ірпінь, 12 грудня 2014), Economic growth in conditions of globalization (Chişinău, Republica Moldova, 15-16 October 2015), Стратегії, моделі та технології управління економічними системами (Хмельницький, 15 грудня 2023), Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем (Харків, 11-12 квітня 2024).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 38 наукових праць загальним обсягом 57,25 друк. арк., з яких особисто автору належить 46,38 друк. арк., у тому числі: одноосібна монографія обсягом 24,18 друк. арк.; 1 спільна монографія обсягом 11,6 друк. арк., з яких особисто автору належить 5,8 друк. арк., і 3 розділи в колективних монографіях обсягом 1,82 друк. арк., з яких особисто автору належить 1,51 друк. арк.; 3 статті у виданнях, проіндексованих у провідних наукометричних базах обсягом 2,97 друк. арк., з яких особисто автору належить 1,05 друк. арк.; 11 статей в іноземних періодичних виданнях і вітчизняних періодичних виданнях, що входять до інших міжнародних наукометричних баз обсягом 7,65 з яких особисто автору належить 5,79 друк. арк.; 13 статей у наукових фахових виданнях України, у тому числі які входять у міжнародні наукометричні бази даних, обсягом 7,37 друк. арк., з яких особисто автору належить 7,05 друк. арк.; а також 6 публікацій, що додатково відображають результати дослідження, загальним обсягом 1,85 друк. арк., з яких особисто автору належить 1,19 друк. арк.

**Структура і обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації складає 495 сторінок комп'ютерного тексту, у тому числі 435 сторінок основного тексту (530658 тисяч знаків з пробілами), у якому 20 таблиць і 43 рисунки, з яких 8 займають повні сторінки; анотації на 22 сторінках; 7 додатків на 48 сторінках; список використаних джерел, який нараховує 352 найменування і розміщений на 32 сторінках.

## Список використаних термінів

**Вертикальна взаємодія (вертикальні взаємовідносини)** – взаємини агентів, один із яких має більше управлінських можливостей щодо іншого; найчастіше описується моделлю «принципал – агент», де агент делегує принципалу право визначати мету їхніх взаємовідносин і функцію контролю над власною діяльністю.

**Взаємна стратегія** – вектор стратегій усіх гравців.

**Гонка «на дно», гонка поступок – Race to the bottom** – ситуація, коли кілька країн змагаються між собою за інвесторів шляхом перманентного зниження податкового навантаження.

**Горизонтальна взаємодія (горизонтальні взаємовідносини)** – взаємини в загальному випадку рівноправних суб'єктів.

**Дилема в'язня – Prisoner's dilemma** – модель взаємовідносин 2 суб'єктів, окремий випадок проблеми кооперації, коли Парето-оптимум досягається лише скоординованими діями гравців.

**Зворотний (несприятливий) відбір – Adverse selection** – опортуністична поведінка до укладання угоди, коли одна зі сторін приховує наявну в неї інформацію, що дозволяє їй досягти виграшу при укладанні угоди за рахунок утиску інтересів іншої.

**Моральний (суб'єктивний) ризик – Moral hazard** – поведінка суб'єкта, що ухиляється від умов дотримання угоди з метою отримання збільшення власного виграшу за рахунок його партнерів, внаслідок наявності асиметричної інформації ex ante (тобто, «перед подією»).

**Неспроможність, відмова (провал, невдача, фіаско) держави (уряду) – Government failure** – ситуація (умови), за яких держава (уряд) виявляється неспроможним забезпечити ефективне регулювання економіки.

**Неспроможність, відмова (провал, невдача, фіаско) ринку – Market failure** – ситуація (умови), за яких ринок виявляється неспроможним забезпечити ефективне використання наявних ресурсів, тобто спостерігається Парето–неоптимальне розміщення ресурсів і розподіл благ.

**Опортуністична поведінка – Opportunistic behavior** – поведінка суб'єкта, що ухиляється від умов дотримання угоди з метою отримання збільшення власного виграшу за рахунок його партнерів, внаслідок наявності асиметричної інформації ex post (тобто, «після події»).

**Податково-інвестиційна рівновага** – стан «байдужості», коли з погляду інвесторів усі економіки є рівноцінними через те, що прибуток після оподаткування в кожній із них для умовно однакових інвесторів є однаковим, внаслідок чого інвестиції не «перетікають» з однієї економіки в іншу.

**Проблема «зайця», безбілетника – Free-rider problem** – проблема безоплатного використання колективного (суспільного) блага, що виникає внаслідок неможливості виключення неплатників із переліку отримувачів блага.

**Проблема кооперації – The problem of cooperation** – наявність у грі єдиної рівноваги за Нешем, яка не збігається з оптимумом за Парето.

**Проблема координації – The problem of coordination** – наявність у грі більше за одну Нешевих рівноваг.

**Проблема сумісності (адекватності) – The problem of adequacy** – відсутність Нешевих рівноваг у грі.

**Самовиконувана угода – Self-enforcing agreement** – угода, параметри якої роблять дотримання її умов вигіднішим за ухилення від їх виконання, як наслідок, виконання угоди не потребує додаткового контролю.



**Maximizing** – економічна поведінка суб'єкта, спрямована на досягнення максимального результату.

**Satisficing, satisfying** – економічна поведінка суб'єкта, спрямована на досягнення достатнього, задовільного результату.

**CTR (Corporate tax rate)** – ставка корпоративного податку.

**Tax evasion – Ухилення від оподаткування** – стратегія, спрямована на зменшення податкових виплат у незаконний спосіб.

## **Розділ 1.**

### **Теоретичні засади дослідження та принципи визначення категорії «економічна взаємодія»**

#### **1.1. Методологічний підхід до визначення понять «взаємодія» і «поведінка» як засадничих понять економіки**

Тенденція останніх десятиліть зміщує вектор економіко-теоретичних досліджень із виробничих питань у сферу стосунків економічних агентів. Підставою утворення зазначеної ситуації є орієнтація на головний напрямок неокласичного економічного аналізу – аналіз обміну благами. Це спричиняє низку наслідків – головними векторами розвитку стають: дедалі докладніша з розширенням застосуванням математичного апарату характеристика ринкових відносин; подальше ускладнення і розгалуження «обмінної» поведінки людини (раціонального максимізатора) тощо. Очевидна самодостатність подібного аналізу призводить до спричиненої безперечними досягненнями в зазначених галузях і суттєвим вдосконаленням техніки аналізу математичної формалізації економічної науки.

«Заміна» предмета економічної теорії виглядає привабливо, оскільки замість бездушних виробничих відносин з'являється гуманна людина, проте водночас вона призводить до невиправданого розширення самого предмета. Логіка заміни дослідження виробничих відносин дослідженнями відносин у процесі обміну постає в еволюції від людини в ситуації вибору через аналіз мотивів вибору, виявлення їх джерел до характеристики алгоритму прийняття рішень, доповненої розкриттям сутності раціональності та постулатом максимізації. Ці пошуки реалізуються в теоріях раціональних очікувань, раціонального вибору, суспільного вибору тощо.

Втім, слід пам'ятати, що економіка досліджує не поведінку конкретних живих людей як таку, а її вплив на значення економічних показників.

Також зазначимо, що для економічної діяльності характерна обов'язкова взаємозалежність контрагентів. Зміст економічних відносин насамперед відбивається у способах розподілу (присвоєння) чинників виробництва (власності на засоби виробництва). Важливо підкреслити *реальність* економічних відносин, які складаються у процесах виробництва, розподілу, обміну і споживання. Тобто це, по-перше, *не поведінка* окремих людей, яка, безперечно, також має місце, але є вторинною щодо реальних зв'язків між суб'єктами, похідною від них; по-друге, реальність економічних відносин полягає в тому, що вони характеризують процеси, які виявляються в об'єктивних економічних категоріях (ціни, доходи, витрати, продуктивність праці, заробітна платня тощо), а не суб'єктивно в головах людей (прийняття рішень, раціональний вибір, максимізація корисності тощо), які також є вторинними та похідними відносно реального економічного процесу.

Тому, напевно, аби не виходити за межі економічного характеру дослідження, можна казати, про поведінку узагальнених економічних суб'єктів: індивідуумів, фірм, організацій, позбавлених конкретних психологічних рис.

Отже, економіка є наукою про *обмін* благами. Свого часу Фрідріх Гаск услід за Людвігом фон Мізесом навіть прийшов до рішення переназвати економічну науку як «каталактику» (із грецької – теорію обміну) (Науек, 1976, р. 107, 108, 112).

Класична економіка сприймає економічне середовище континуально – як аналог фізичного поля із благ, в якому всі процеси відбуваються миттєво. Очевидно, що в такому середовищі наявна повна інформація, зокрема, щодо максимума за Парето. Відтак, інформація щодо будь-якого блага, що може знаходитись будь-де, миттєво й у повному невикривленому обсязі доступна в будь-якій точці економічного простору будь-якому суб'єкту, що існує в цьому просторі. При цьому зазначену інформацію уособлено в ціні блага. Позаяк суб'єкт не мусить докладати жодних зусиль для отримання інформації, вона, очевидно, є безкоштовною. Так само й із тих же причин безкоштовними є всі

обміни, що здійснюються чи можуть здійснюватися в економічному просторі. Поза тим, в економічному просторі діє безкінечна кількість економічних агентів, що здійснюють безкінечну кількість обмінів благами, внаслідок чого немає сенсу якимось чином їх розділяти. Тобто, ідеальна економіка являє собою суцільний безособовий, безкоштовний, справедливий досконалий обмін благами (або і єдиним благом у різних іпостасях).

Проте давно стало загальним місцем, що реальна економіка не відповідає ідеальним постулатам. В реальній економіці наявні цілком конкретні економічні агенти, що не зливаються в єдину масу і яких досить легко відрізнити одне від одного. Те саме стосується обмінів, кожен із яких відбувається за своїми схемами і правилами. Інформація не розповсюджується миттєво, швидкість її отримання залежить від багатьох факторів, не лише географічних. Також немає гарантій, що інформація від джерела до адресата дійде невикривленою: середовище, крізь яке передається інформація, не є «абсолютним провідником», отже процес передачі зустрічає певний опір середовища. Отримання інформації не є безкоштовним і, зазвичай, якість вичерпність і точність отриманої інформації залежать від вартості вкладених у цей процес засобів. Як наслідок, адресат – економічний агент, намагаючись оптимізувати власну економічну поведінку, не може бути впевненим у досягненні Парето-оптимального результату чи навіть узагалі в його існуванні.

На підставі вищесказаного цілком природно, що реальній економіці притаманні проблеми, які не мають достатньо переконливого пояснення в рамках класичної парадигми. Насамперед це стосується факту наявності відмов ринку і держави<sup>1</sup>. Також нелогічною в окресленій концепції постає наявність опортуністичної поведінки агентів.

---

<sup>1</sup> За своєю сутністю відмови уряду (держави) є відмовами регулювання. Водночас, очевидно, що ринкові відмови – це відмови саморегулювання. В такій системі визначень краще видно протилежність характеру зазначених типів відмов. Також можна спробувати протиставлення в іншій проекції: відмови вертикальної (кшталту «принципал – агент») і горизонтальної (ринкової) взаємодії, але наразі ще не очевидно, що горизонтальні

Намагання вирішити ці протиріччя в межах класичної парадигми призводили до спроб введення в усталені моделі категорій недосконалого ринку, його неповної саморегуляції, інформаційних обмежень – так званих когнітивних проблему передачі, засвоєнні та переробці інформації агентами, додатної вартості її отримання й обробки, опору («тертя») середовища. При цьому не конче зрозуміло, на підставі якої логіки більшість цих явищ виникали і наскільки несуперечливо вони вписувались у класичну модель.

Це добре видно на прикладі категорії накладу. В неокласичну модель було введено поняття інформаційного накладу, тобто, витрат, пов'язаних із пошуком й отриманням інформації щодо угоди, а також – про ситуацію на ринку (див. про економічну теорію інформації – (Stigler, 1961). Також, разом із виробничим (трансформаційним) накладом було впроваджено транзакційний наклад (Р. Коуз, О. Вільямсон).

Якщо повернутись до розгляду процесу обміну благами, можна зазначити, що угода із приводу обміну благами між економічними суб'єктами з формально-правового погляду є нічим іншим, як угодою зі зміни форми власності цих благ, а отже – транзакцією. Відповідно, витрачені ресурси на підготовку цієї угоди, пошук інформації щодо елементів і складових потенційного обміну, на процес укладання угоди, а також – на її дотримання є витратами на здійснення транзакції, *транзакційними витратами, транзакційним накладом*. Отже, поняття транзакційного накладу містить усі витрати, що виникають при здійсненні угоди.

Постає питання, яким чином вводити цю категорію в економічні моделі? Багато дослідників для вирішення цієї задачі вводили окремий вид діяльності «транзакція» в теорію загальної рівноваги, проте, позаяк моделі не зазнавали концептуальних змін, агенти в них і надалі поводитись, ніби у світі з нульовими транзакціями, що призводило до протиріччя (Furubotn & Richter,

---

взаємовідносини (чи, принаймні, відмови у процесі горизонтальних відносин) або обмежуються ринковими, або в даному випадку момент ринковості/неринковості не є принциповим.

1997). Аналогічні протиріччя мали місце і при введенні у класичні моделі інших перелічених вище категорій.

Перелічені факти змушують переглянути парадигму побудови економічної системи. доцільність цього кроку впливає також із таких міркувань. Фактично, економічне середовище нагадує не єдине континуальне поле, а, швидше, мережу: в усьому світі кілька мільярдів індивідів, пов'язаних з економічною діяльністю (власне, всіх – близько 7,5 млрд) і 1-2 мільярди фірм й інших економічних інституцій. Між ними діють зв'язки, яких нехай на порядок більше – тобто, до 100 млрд. Навіть населення Землі не справляє враження континуума, тим паче, множина економічних агентів.

Тобто, з модельного погляду світова (і будь-яка менша) економічна система – це дискретна, мережева структура, висловлюючись математичною мовою – граф із кільком типами вершин, навантажений по дугах і по вершинах. Продовжуючи фізичну аналогію, можна сказати, що індивіди й норми – це атоми, а фірми й інституції – молекули. Власне, нема застережень, аби говорити в даному випадку про узагальнений граф – гіперграф, в якому одна дуга об'єднує не 2, а довільну кількість його вершин. Головною, принциповою умовою залишається дискретний (мережевий), а не континуальний (полеподібний) характер економічної системи.

Передача благ й інформації здійснюється через дуги між вершинами. Кожна дуга має свою пропускну інформаційну здатність, свій ступінь викривлення інформації. Так само вершини спроможні обробити обмежений обсяг інформації (пропускну (когнітивна) спроможність вершин). Поза тим, конкретна вершина з'єднана, зазвичай, далеко не з усіма дугами. На цій підставі зрозуміло, що в економічній системі відсутня вичерпна інформація. Це справедливо як для кожного із суб'єктів системи окремо, так і для системи в цілому.

Витрати на відновлення істинної інформації слушно класифікувати як інформаційні витрати.

Тут доцільно більш докладно розглянути поняття «мережевої економіки», що останнім часом набуло поширення в різноманітних економічних дослідженнях. Автором близького до цього поняття терміну «мережеве суспільство» вважається Я. ван Дейк, що запровадив його в 1991 році. Щодо застосування «мережевої» термінології по відношенню до економіки див., напр., Тепскот (1996), Бренд (1999), Шاپіро і Варіан (1999), Бенклер (2006). Зasadничою передумовою становлення мережевої економіки вважається формування у 1980-1990 рр. п'ятого технологічного укладу, ядром якого є інформаційно-комунікаційні галузі.

Втім, слід зауважити, що звичне використання категорії «мережева економіка» має концептуально іншу спрямованість за ту, що пропонується у монографії. Зазвичай, коли йдеться про мережеву (інформаційну, інформаційно-мережеву) економіку, мається на увазі конкретний сегмент господарської діяльності або її властивості.

Доповідь, підготовлена Європейською Комісією, окреслює мережеву економіку як середовище, в якому будь-які компанії чи індивіди можуть із мінімальними витратами контактувати між собою, де би в економічній системі вони не були розташовані (European Commission Report, 1997, p. 18).

У статті А. Гриценка і Є. Песоцької зазначається, що «стрижневим процесом сучасних світових трансформацій є перехід від індустріально-ринкової економіки до інформаційно-мережевої. Закономірності функціонування цих двох систем суттєво різняться» (Гриценко і Песоцька, 2013, с. 6). І надалі: «Перехід до інформаційно-мережевого суспільства робить інформацію пануючою формою продукту, на виробництво якого витрачають дедалі зростаючу частку суспільного часу. А мережа є природнім середовищем пробування інформації. У процесі передання інформації, її обміну ніхто нічого не втрачає, а всі лише збагачуються знаннями.» (Гриценко і Песоцька, 2013, с. 6)

Узагальнюючи, можна сказати, що «мережева економіка» – це сегмент економіки, для якого мережі є або благом, що в ньому продукується, або способом продукування блага, або формою діяльності.

На відміну від зазначеного підходу, ми розглядаємо як мережу всю економіку, безвідносно того, в якому сегменті функціонують ті чи інші економічні агенти, якими технологіями вони користуються і яку продукцію виробляють. Тому ці підходи не перетинаються і, крім терміну «мережа», не мають нічого спільного.

Наведений вище розгляд причин і чинників впровадження категорії «транзакційний наклад» свідчить, що протиріччя між головними властивостями класичної моделі економіки та низкою концепцій, пов'язаних із недосконалим ринком, є не випадковим: останні цілком природно «виростають» із мережевої моделі економіки, тоді як теорія загальної рівноваги передбачає польову економічну організацію.

Найбільш активними у прагненні змінити неокласичну парадигму були і є інституційні гілки економічної теорії, насамперед нова інституційна економіка.

Досить поширеним є погляд, що головний постулат теорії загальної рівноваги щодо, власне, наявності в економічній системі єдиної Парето-оптимальної рівноваги спростувала теорія ігор, що є самостійним напрямком в економічній теорії, який не можна звести до інституційного підходу, саме теорія ігор сформулювала мову моделей нової інституційної економіки.

Справді, теорію ігор засновано на припущеннях, що:

- ✓ може мати місце декілька точок рівноваги (водночас, може взагалі не бути жодної);
- ✓ рівноваги не обов'язково є оптимальними за Парето.

Дані припущення отримали назву «проблема координації», «проблема сумісності (адаптації)», «дилема в'язня» (див. (Schotter, 1981, p. 22); (Walliser, 1989, p. 169-170)).



Паралельно Герберт Саймон відмовився (точніше, розширив) від іншого фундаментального неокласичного поняття – моделі раціонального вибору. Його теорія неповної раціональності враховує наявність не лише інформаційних витрат, а і когнітивних обмежень. Вона припускає, що індивід не спроможний не тільки зібрати всю інформацію щодо угоди та ситуації на ринку, а й обробити зібрану інформацію оптимальним чином (Simon, 1978). Врахування когнітивних обмежень вимагає заміни принципу максимізації (maximizing), що лежить в основі моделі раціонального вибору, принципом задовільності (satisficing).

До окреслених вище позицій можна висунути декілька заперечень і зауважень.

Навряд чи теорію ігор можна вважати окремою економічною *теорією*. Швидше, теоретико-ігровий підхід є окремим *методологічним підходом* до моделювання економічної взаємодії. А внаслідок того, що теоретико-ігрова модель допускає неоптимальні парето-рівноваги й містить дуальні зв'язки, вона є найкращою відомою моделлю для окреслення угод, транзакцій і взаємодії взагалі.

Так само можна посперечатися і з тим, що теорія ігор спростовує постулат про єдину Парето-оптимальну рівновагу в економіці. Насправді, теорія ігор, внаслідок описаних вище її властивостей, ефективно (вдало) моделює множинні рівноваги. А наявність в економіці єдиної оптимальної за Парето рівноваги заперечується тезою щодо неповноти інформації в економічній системі, конкретніше – неповної обізнаності агентів й інституцій, зокрема, щодо наявності глобального оптимуму в системі, а також заперечення миттєвості процесів, у тому числі – процесів досягнення оптимуму й обмеженості ресурсів, які можуть не дозволити досягнути точки оптимальної рівноваги.

Водночас, неповнота інформації природним чином породжує поведінковий принцип неповної раціональності агентів, зокрема, задовільності (Simon (1955; 1956), позаяк агент, досягнувши задовільного для

себе результату, не може бути впевненим, щодо принципового досягнення кращого результату та ще й протягом обмеженого (так само задовільного) часу. Інакше кажучи, принципова можливість досягнення неоптимальних за Парето рівноваг спричиняється невпевненістю агента щодо достатності часу й інших ресурсів для досягнення Парето-оптимального значення, а також взагалі щодо наявності рішення, кращого за досягнуте. Об'єднання цих двох фактів призводить до орієнтації агентів на локальні доступні оптимуми та рівноваги, і саме це є причиною спростування засадничого постулату теорії загальної рівноваги.

Але підставою задовільної поведінки є той самий принцип неповноти інформації. Отже обидві, на перший погляд, самостійні зміни в неокласичній економічній парадигмі насправді тісно пов'язані між собою.

У свою чергу, твердження щодо неповної інформації в економічній системі є наслідком застосування мережевої моделі економіки, що і є засадничим чинником заперечення неокласичної польової моделі. Тобто, можна стверджувати, що множинність (чи взагалі відсутність) рівноваг і не цілковито раціональна поведінка агентів є прямим наслідком саме інституційного погляду на економіку з його «молекулярно-мережевою» структурою на відміну від польової однорідної структури неокласичної концепції.

Повернемося до розгляду засадничого поняття і явища економіки в цілому – обміну.

В силу того, що обмін благами в реальному світі не є миттєвим, а агенти мають особистісні властивості, проте не мають вичерпної інформації щодо обміну і мусять витратити зусилля та ресурси задля отримання бажаного результату, слід говорити не про *факт* обміну, а про його *процес*.

Процес обміну містить не лише взаємне передавання благ, а і попередні домовленості про те, які блага братимуть участь в обміні, їх кількість, вимоги до якості. Також, з урахуванням евентуальної опортуністичної поведінки

агентів важливим є контроль за точністю дотримання умов обміну: *ex ante* й *ex post*.

У такому окресленні процес обміну благ за своєю сутністю є взаємодією між економічними суб'єктами щодо обміну благ, яка формально є угодою і містить 3 етапи: укладання угоди щодо обміну, її виконання (реалізацію) та контроль за правильністю виконання угоди.<sup>2</sup>

Зазначені міркування кореспондуються з іншим підходом до концептуального врахування транзакційного накладу (а також інших відповідних категорій) в економічних моделях. Він полягає у відмові безпосереднього моделювання транзакційного накладу, аналізуючи, натомість, спричинені ним ефекти. Зазначений напрямок є характерним для теорії угод, яка виокремлює дві проблеми, пов'язані з наявністю транзакційного накладу та характерні саме для дискретно-мережевої побудови економіки: недосконалість передбачення й асиметрію інформації (Furubotn & Richter, 1997).

Ця концепція являє принципову протилежність попередній: якщо вбудовування транзакцій у польову модель економіки є намаганням поєднати (причому, недіалектично) підходи, що суперечать одне одному, то їх дослідження в контексті теорії угод уявляється максимально природним, позаяк саме розгляд процесу обміну з усіма його складовими, наголошення замість обміну на угоді про обмін, природно призводить до потреби у використанні категорії «транзакція», відтак – «транзакційний наклад».

Єдине, в чому важко погодитись із Фуруботном і Ріхтером, це те, що у другому випадку не відбувається моделювання транзакційного накладу. Власне це можна віднести на не конче точне формулювання, позаяк подальший текст відповідного розділу вказаного джерела, власне, й розглядає різні моделі транзакцій (а отже і транзакційного накладу) у відносинах економічних агентів.

---

<sup>2</sup> Формальні визначення наведено далі. Наразі поняття сприймаються звичним чином.

Таким чином, ми пересвідчуємось, що введення категорій угоди, транзакції та транзакційного накладу в модель економіки є взаємопов'язаними: одне спричиняє інше. Інакше кажучи, це – елементи однієї системи, одного підходу.

Природно, що при прийнятті другої парадигми будови економічної системи, на перший план виходять не обмінюванні блага, а економічні агенти, що здійснюють цей обмін, факт обміну замінює процес обміну, що по своїй сутності являє взаємовідносини між агентами. Таким чином, «матеріалізація» обміну благами: явне введення носіїв цих благ, заміна факту обміну (миттєвого обміну без зусиль і витрат) на процес обміну (такий, що має ненульову тривалість у часі, який треба підтримувати і контролювати за рахунок витрати ресурсу) призводить

- ✓ до заміни обміну благами – на взаємодію між агентами у вигляді угоди щодо обміну благ – транзакції;
- ✓ відтак, до розуміння, що реалізація зазначеного процесу вимагає певних зусиль, тобто, витрати ресурсів на проведення та супроводження транзакції – транзакційного накладу.

Зазначимо, що в даному випадку йдеться про суб'єкт – суб'єктні (бінарна, взаємозалежна поведінка) взаємини. Проте, в будь-якій економічній системі наявні також інші типи взаємовідносин, напр., у процесі виробництва, тобто, утворення певного блага з інших. Якщо нас цікавить суто процес перетворення благ, маємо справу із об'єкт – об'єктними (безособовими) взаєминами, якщо важливою є роль у зазначеному процесі людини – із суб'єкт – об'єктними (унарна, індивідуальна поведінка). Різниця між ними полягає в наявності свободи вибору в обох взаємодіючих сторін у суб'єкт – суб'єктних взаємовідносинах, в однієї – у суб'єкт – об'єктних і в жодної – в об'єкт – об'єктних. Інакше кажучи, другий варіант – це взаємодія суб'єкта із середовищем (у широкому розумінні), третій – взаємодія категорій. Можна також сказати, що об'єкт – об'єктна взаємодія притаманна, насамперед, природничо-технічним, а не економічним системам, позаяк

економіка, як соціальна наука, передбачає принаймні одного суб'єкта взаємодії. В дещо іншій проекції його може бути пояснено на підставі взаємодії кшталту «стереотип – тенденція» (Соколовський, 2004).

Очевидно, що для вивчення явища взаємодії найбільш важливими є суб'єкт – суб'єктні стосунки між агентами, бо саме внаслідок наявності в обох (чи більше) взаємодіючих суб'єктів свободної волі, а отже альтернативи поведінки, економічні взаємини набувають неоднозначного, правдиво взаємозалежного характеру.

Поняття взаємодії передбачає вже не просто поведінку агента, а наявність об'єкта і/або суб'єкта, на які ця поведінка чинить вплив і навпаки. Зазвичай під взаємодією природно розуміють відносини між суб'єктами, але задля повноти картини доцільно зазначити, що відносини суб'єкта із об'єктом, тобто, із субстанцією, що не чинить жодних свідомих дій, хоча і може відчувати вплив дій суб'єкта, і сама впливати на нього, також формально підпадає під визначення взаємодії. Цей тип взаємодії будемо позиціонувати як суб'єкт – об'єктну. Інакше кажучи, суб'єкт – об'єктна взаємодія полягає в реакції агента на середовище.

Натомість, суб'єкт – суб'єктні взаємовідносини являють собою взаємозалежну поведінку, за якої кожен із контрагентів має набір (варіантів), ціна яких залежить також і від вибору стратегії візаві. Такий тип взаємодії принципово відрізняється від взаємодії агента із середовищем (індивідуальної поведінки) тим, що при індивідуальній поведінці агент може не прийняти оптимальне рішення винятково внаслідок когнітивних обмежень (неповноти отриманої інформації або недосконалості її обробки), тоді як при взаємодії з іншим агентом може взагалі не існувати оптимальних розв'язань (максимум для одного з агентів не буде максимумом для іншого). Тобто, за індивідуальної поведінки вичерпність знання гарантує оптимальність рішення, а за взаємодії – не гарантує.

Поза тим, звичайно, мають місце і ситуації подібні (тільки складніші) до індивідуальної поведінки: коли у принципі наявних оптимальних (за Парето) рішень не дозволяють досягти когнітивні обмеження агентів.

Характерною ілюстрацією ситуації принципової відсутності оптимуму є проблеми координації та сумісності, коли кращий результат приносять різні стратегії – в залежності від вибору візаві.

Як наслідок, агентам доводиться шукати не оптимальні, а рівноважні (збалансовані) рішення, аби якщо й не досягти максимального результату, то, принаймні, забезпечити собі певний рівень виграшу.

Ці нюанси (можливе недосягнення оптимуму, а також суперечність інтересів, що може завадити навіть досягненню рівноваги) спричиняє ще одне принципове ускладнення взаємодії, порівняно з індивідуальною поведінкою: змішані стратегії. За індивідуальної поведінки агент теоретично завжди спроможний прийняти рішення, що об'єктивно чи суб'єктивно максимізує його цільову функцію, а причиною недосягнення оптимуму є винятково когнітивні обмеження (неповнота отриманої інформації або недосконалість її обробки). В умовах взаємодії декількох агентів цього гарантувати неможливо: рішення, що одночасно максимізує цільові функції кожного з них може не існувати взагалі. Тобто, за індивідуальної поведінки вичерпність знання гарантує оптимальність рішення, а за взаємодії – не гарантує.

Розглянуте вище обґрунтування базується на категорії «індивідуальна поведінка» (наноеконімії). Засадою іншого підходу є мікроекономіка (з інституційними аспектами).

На початку розділу зазначено, що у класичній економічній теорії було прийняте спрощення, яке полягало в тому, що обмін благами відбувається не лише миттєво, а й автоматично. Насправді, наявність когнітивних обмежень призводить до того, що індивіди (власне, будь-які суб'єкти) мають вибір, зокрема, чи дотримуватися правил. Обміну благами між суб'єктами передуює угода між ними (явна чи неявна) щодо здійснення цього обміну (процедури,

правил). Зауважимо, що фактичні угоди сторони щоразу можуть і не укладати, користуючись типовими, тобто, дотримуючись установлених правил.

Правила у свою чергу встановлюються або вольовим рішенням, або вибором і фіксацією «найпроторенішої стежки».

Нарешті, можна провести обґрунтування і з допомогою макроекономічного підходу.

Чим сучасних дослідників не влаштовує класика, зокрема, теорія загальної рівноваги? Згаданою вище ідеалізацією та спрощенням взаємовідносин на ринку, тобто, припущеннями щодо:

- ✓ безкінечності економічних агентів на ринку;
- ✓ автоматичності здійснення обміну благами;
- ✓ повноти інформації, закладеної в ціну блага.

За таких припущень суб'єкти взаємодіють не одне з одним, а з економічним середовищем, тобто, така парадигма не передбачає *суб'єкт – суб'єктних* взаємовідносин, а лише суб'єкт – об'єктні.

Водночас, припущення щодо кінцевої чисельності економічних агентів на ринку спричиняє дискретність характеру взаємовідносин між ними (не поле, а гіперграф), зокрема, дуального. Наявність дуальних стосунків у поєднанні з неавтоматичністю обміну має наслідком наклади узгодження взаємних дій і дотримання угод (*ex ante* й *ex post*).

У свою чергу, неповнота інформації спричиняє інформаційний наклад. Узагальнення в тому числі цих накладів має назву транзакційного накладу (ТАН). Підходи до врахування ТАН розглянуто в (Furubotn & Richter, 1997). Виокремлюються два головних підходи: врахування ТАН у неокласичних моделях, в яких засадничо існування цього поняття не передбачено, що містить у собі певне протиріччя, й аналіз впливу ТАН на взаємини контрагентів без його безпосереднього моделювання. Розгляд описаних вище підходів свідчить, що цілком адекватних макроекономічних моделей, які враховували би ТАН, на разі ще не запропоновано.

Зазначимо, що другий напрямок є характерним для теорії угод (див., напр., (Hart and Holmstrom, 1987)), яка виокремлює дві проблеми, пов'язані з наявністю транзакційного накладу: недосконалість передбачення й асиметрію інформації.

Так само, через теорію угод, відтак – через теорію принципала й агента (Furubotn & Richter, 1997) реалізується згаданий вище мікроекономічний підхід.

У рамках, зокрема, теорії угод розглядаються проблеми, спричинені асиметрією інформації: асиметрія до укладення угоди (*ex ante*) – проблема несприятливого відбору – вибір принципалом для виконання робіт не найефективнішого агента; асиметрія після укладення угоди (іноді під час її виконання) (*ex post*) – проблема морального ризику – неналежне виконання своїх обов'язків агентом (у класичній постановці задачі) й/або принципалом (у розширеній постановці).

Обидві проблеми досить докладно розглянуто в науковій літературі. Так проблема морального (суб'єктивного) ризику, причиною якої є опортуністична поведінка, досліджувалася Олівером Вільямсоном (Вільямсон, 2001) (йому же і належать визначення «суб'єктивний ризик», «опортуністична поведінка»). Щодо проблеми несприятливого відбору, тут засадничою працею вважається стаття (Akerlof, 1970), хоча фундаментальною моделлю несприятливого взаємного відбору внаслідок браку інформації цілком логічно вважати так звану «дилему в'язня» (Poundstone, 1993). На противагу цій моделі при опису ринку «лимонів» наявний розвиток, еволюція ситуації. В цьому аспекті можна також згадати таке поняття, як «еволюційно-стабільна стратегія» (ЕСС), введене в розгляд Ауманом (Aumann, 1995). Для моделі «принципал – агент» цей факт є досить очевидним.

Зважаючи, що суб'єкт – суб'єктна взаємодія є по суті взаємозалежною індивідуальною поведінкою кількох суб'єктів (а суб'єкт – об'єктна – індивідуальною поведінкою як такою), засадою економічної взаємодії є економічна поведінка агентів (юридичних і фізичних осіб – індивідів).



Фактично, всі теоретичні міркування не лише у суспільних, а й в економічних науках явно чи неявно будуються на понятті поведінки. Навіть економічна неокласика фіксує певні поведінкові постулати, зокрема, використовуючи теорію сподіваної корисності.

Зазвичай виділяють такі теорії поведінки як *неокласичну*, *біхевіористську* й *інституціональну*. Емпірична теорія пізнання, вельми суттєва для мейнстріму, є зворотнім боком припущення щодо раціональної, оптимізуючої поведінки агентів. Припущення глобальної раціональності передбачає заданість для агента вихідної інформації, яка сама по собі не піддається критичному аналізу, пов'язаному із процесами пізнання, розрахунків. Раціональний вибір поміж альтернативами вимагає чіткого, обмеженого і недвозначного набору рішень, виражених у формі певних задач чи ймовірностей, які можна обрахувати.

Головна мета соціальних наук полягає не в поясненні індивідуальної поведінки, а у дослідженні свідомо чи ненавмисно отриманих результатів поведінки багатьох взаємодіючих між собою агентів (Langlois, 1990). Підхід Саймона передбачає слідування правилам, але не містить адекватного аналізу походження цих правил. Хоча біхевіористський підхід і модифікує неокласичну парадигму, він все ж нехтує соціальним характером прийняття рішень. Також йому бракує теорії походження та прийняття правил і звичок як таких. Узагальнення розглянутих підходів стосовно використання звичок і правил наведено в табл. 1.1.

**Застосування звичок і правил у неокласичній і біхевіористській економічній теорії**

№	Тип проблеми, що стимулює формування та використання звичок і правил	<p style="text-align: center;"><b>Чи узгоджується пояснення поведінки на підставі звичок і правил із:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"><i>неокласичною економічною теорією, що ґрунтується на моделі раціональної оптимізації</i></div> <div style="width: 48%;"><i>біхевіористською економічною теорією, що ґрунтується на моделі обмеженої раціональності або задовільності</i></div> </div>	
1.	Оптимізація вибору	Цілком узгоджується, за визначенням: правила знаходження оптимуму включено в модель. Проте процес прийняття цих правил не пояснено, отже, виникають нездоланні труднощі із проблемами 5, 6 і 7	Процедури або правила знаходження оптимуму включено в модель, але лише у межах, завданих «обмеженою раціональністю». Проте процес прийняття цих правил не пояснено, із чого впливають труднощі із проблемами 5, 6 і 7
2.	Масштабність інформації	Узгоджується на підставі концепції «накладу отримання інформації», але, зазвичай, теорія не визнає, що в такій ситуації агент взагалі не спроможний визначити, чи знаходиться він у точці оптимуму	Цілком узгоджується. Теорія частково визнає «інформаційний наклад», але лише в межах концепції задовільності

## Продовження таблиці 1.1

№	Тип проблеми, що стимулює формування та використання звичок і правил	Чи узгоджується пояснення поведінки на підставі звичок і правил із:	
3.	Складність інформації	Не узгоджується. Проблеми розрахунку й аналізу заданої інформації в загальному випадку ігноруються. Раціональний агент є «миттєвим калькулятором»	Цілком узгоджується. Але визнання рахувальних і аналітичних обмежень означає за подібних обставин відмову від пояснень на підставі «інформаційного накладу»
4.	Невизначеність	Не узгоджується. Нео класична теорія відкидає невизначеність у строгому значенні (за Найтом чи Кейнсом)	Цілком узгоджується. Теорія визнає, що часто важко приписати подіям розраховані ймовірності
5.	Обмеженість когнітивних здібностей агента	Адекватне узгодження ускладнено, позаяк когнітивні проблеми підривають емпіричну концепцію знання, яка слугує засадою для теорій раціональної оптимізації	У загальному випадку узгоджується, але, переважно, у значенні відбору, відсіювання чи аналізу інформації, ніж концепцій інтерпретації та пізнання чуттєвих даних

## Продовження таблиці 1.1

№	Тип проблеми, що стимулює формування та використання звичок і правил	Чи узгоджується пояснення поведінки на підставі звичок і правил із:	
6.	Навчання агентів	Узгоджується, але лише у вузькому та незадовільному значенні відкриття агенту певної інформації, апіорі наявної «десь»	Частково узгоджується, але швидше у значенні сприйняття й аналізу інформації, ніж процесу соціальної взаємодії, набуття навичок і розвитку пізнання
7.	Спілкування агентів	Неявна емпірична концепція знання інтерпретує мову винятково як символічний засіб повідомлення наявної інформації, але не як засіб фактичного створення інформації	Узгоджується, але лише мінімально: біхевіористська економіка цікавиться, переважно, рішеннями та діями деякого окремого агента

Складено автором

У найбільш загальному вигляді раціональність може бути визначена таким чином: «суб'єкт

- 1) ніколи не вибере альтернативу  $X$ , якщо одночасно
- 2) доступна альтернатива  $Y$ , що, на його думку,
- 3) краща за  $X$ ».

Трьома найважливішими характеристиками раціональності є

- 4) індивідуальний характер,
- 5) обмеженість,

б) суб'єктивність.

Подальший розвиток теорії неповної раціональності призвів до постулювання можливості безлічі форм координації, безлічі варіантів угод (Thévenot, 1989).

Різні проекції теорії раціонального вибору отримали назви: «теорія суспільного вибору», «теорія соціального вибору», «кліометрика» тощо. В межах зазначеної теорії склалися два напрямки: суспільного та соціального вибору, а в середині першого – дві школи: чиказька та вірджинська.

Попри внутрішні відмінності представники чиказької та вірджинської шкіл розглядають норми й інституції, передовсім, як результат вибору. Теорія суспільного вибору відображає спробу «раціоналізувати» норми, тобто побачити в нормах результат усвідомленого, раціонального вибору людей. Норма вважається абсолютним детермінантом поведінки людей, що задається їм із-зовні і має *екзогенний* характер. Поведінка цілковито визначається нормативною структурою суспільства. Для пояснення норм теорія суспільного вибору застосовує неокласичну модель раціонального вибору. А самі норми є похідними від характеристик суспільства і підпорядковані задачі його відтворення. Трьома центральних для теорії суспільного вибору постулатами є методологічний індивідуалізм, модель раціонального вибору та застосування концепції обміну до аналізу політики (Buchanan, 1975).

Натомість теорія соціального вибору характеризує інституції не як механізми застосування правил і процедур, що допомагають здійснити вибір, а як інструменти досягнення рівноваги ((Schotter, 1981); (Kreps, 1990)). Подібну функцію – передумову раціональної поведінки вбачають у них і французькі неоінституціоналісти. Зокрема, ними було розроблено класифікацію моделей (моделі задовільності, витрат, надійності, робота, навчання, еволюції), що відтворюють не цілком раціональну поведінку (Laville, 1998, р. 338-355, 361), причому для кожної з моделей чітко сформульовано умови, за яких раціональна поведінка залишається можливою.

Отже, раціональність теж можна тлумачити як норму поведінки.

Сучасні теоретичні моделі виділяють низку варіантів «обмеженої раціональності»:

- ✓ опортуністична поведінка контрагентів внаслідок, напр., неповної інформації контрагента щодо умов угоди чи навіть її цілковитого викривлення (Вільямсон, 2001);
- ✓ концепції невизначеності та ризику (Ф. Найт, Г. Мюрдаль, Дж. Кейнс тощо): об'єктивна відсутність вичерпної та вірогідної інформації щодо наслідків можливих дій;
- ✓ моделі несиметричного розподілу інформації, напр., стосунки «принципал – агент»;
- ✓ теорії пошуку інформації: доступ до інформації не є вільним і безкоштовним, для пошуку інформації потрібні час і витрати, тому суб'єкт витрачає на пошук економічної інформації стільки часу, що межові вигоди від отриманої інформації дорівнюють межовим витратам на її пошук (Stigler, 1961);
- ✓ теорія очікуваної корисності (Neumann & Morgenstern, 1944);
- ✓ моделі адаптивних очікувань і переваг, у яких очікування і переваги залежать від результатів попередніх дій (залежність від історії);
- ✓ стратегічна раціональність: максимізується вигода від багаторазового повторення операцій; протиставлення корисності добросовісної поведінки (створення репутації) та корисності опортуністичної поведінки; максимізація вигоди в залежності від поведінки агентів (починаючи з теорії монополії);
- ✓ теоретико-ігрові моделі «раціональної поведінки» в ситуації, коли всі агенти є «раціональними гравцями» (починаючи з теорії дуополії О. Курно);
- ✓ моделі змінної раціональності, що місять, зокрема, вибір і розробку стратегії, вибір і розробку раціональної процедури прийняття рішення.

Концепції «обмеженої раціональності» та «задовільності» принципово можуть бути застосовані до проблем масштабності, складності інформації та

невизначеності. За подібних обставин доводиться вдаватися до правил замість здійснення глобальної оптимізації. Обмеженість людського знання та здатності до прийняття рішень є причиною того, що люди спираються на звички і правила. У свою чергу, їх повторювальне використання дає поштовх до виникнення організацій та інституцій.

## **1.2. Економічна поведінка як основа економічної взаємодії**

Слід зауважити, що поведінкові припущення, використовувані економістами, не означають, що поведінка кожної людини є раціональною. Але вважається, що конкурентні сили дозволять тим, хто поводить себе раціонально, вижити, а ті, хто так не поводить себе, зазнають невдачі; тому в еволюційній конкурентній ситуації (коли мають 3333 місце засадничі припущення всіх неокласичних економічних наук про обмеженість ресурсів та конкуренцію) постійно зберігатиметься поведінка тих, хто діяв згідно раціональних норм.

У зв'язку із цим не дивує поява альтернативних неокласичному поведінкових підходів. Напр., парадигма старого інституціоналізму відкидає уявлення про гранично раціонального, постійно рахуючого, максимально пристосованого агента, замінюючи його тезою, що вибір тієї чи іншої дії ґрунтується, зокрема, на звичках і усталеній поведінці. Напр., за Пірсом звичка не просто підкріплює переконання, а «сутність переконання полягає в установленні звичок» (Peirce, 1934). Якщо індивідуальні звички поділяються спільнотою чи групою і зміцнюються в цих межах, вони приймають форму соціально-економічних інституцій. Згідно більш загальної практики, прийнятої у соціальних науках, інституції визначаються не у вузькому значенні формальних організацій, а у ширшому контексті соціально обумовленої поведінки.

*Використання поведінкових чинників для окреслення функціонування фірми.* Водночас, слід розуміти, що коли ми говоримо про економічну поведінку, то мусимо враховувати, що вона притаманна не лише індивідам, а і структурам – фірмам, організаціям, тобто всім економічним суб'єктам. При цьому поведінка організацій у чомусь є простішою за людську, бо є менш суб'єктивною. З іншого боку, очевидно, що поведінка фірми etc. є поведінкою її менеджменту, тобто, певною мірою, так само людською.

Надалі, розглядаючи різні поведінкові підходи, ми беремо ці міркування до уваги і, говорячи про поведінку суб'єктів, насамперед маємо поведінку саме економічних суб'єктів, тобто, фірм й організацій, крім випадків, пов'язаних із людською психологією. Пояснюється це тим, що предметом пропонованого дослідження не є діяльність домашніх господарств. Водночас, ми не можемо повноцінно розглядати поведінку фірми, перед тим не торкнувшись, хоча би побічно, теорій фірми й організацій.

У неокласичній економічній теорії поведінка фірми традиційно описувалася за допомоги виробничої функції й ототожнювалася з поведінкою раціонального індивіда, яка, в свою чергу, зводилася до максимізації прибутку. Ці передумови було покладено в основу моделей загальної рівноваги.

Друга половина XX ст. «відкрила» для економічної теорії «організацію» як феномен, якісно відмінного від ринку, чому сприяло «свіже» прочитання знаменитої наразі статті Роналда Коуза (Coase, 1937). Приблизно на той же час припадає публікація робіт Герберта Саймона (Simon (1958; 1978) й Олівера Вільямсона (Williamson, 1975, p. 23, 40), (Williamson, 1991, p. 271), внаслідок яких фірму почали розглядати підприємство як суму контрактних відносин, найчастіше – відносин кшталту «принципал – агент», що дозволяє для дослідження застосовувати формалізований апарат теорії ігор. Визначення фірми як «пучка контрактів», як і «рівновага Неша», перетворилося в одне з ключових понять господарського аналізу. Тим самим було розширено рамки традиційного економічного аналізу з його аксіомою про оптимізаційну



поведінку, причому не лише для суто «ринкової» сфери, а і сукупності відносин всередині організації. Відтак, особливої актуальності набула проблема аналізу підприємства як «системи угод» і місця трансакцій, яка, зачепивши головну складову економічної теорії – її мікроекономічні основи, стала одним із найуразливіших місць неокласики.

Інтеграція нового поняття «фірми» в неокласичний аналіз, яке ознаменувалося появою формалізованої версії «теорії організацій», в загальному набуло свого завершення на початку 80-х років. Відтак, все, що стосувалося економіки організацій, було тісно ув'язано з неокласичною теорією, що й обумовило її поступову трансформацію.

Зокрема, з'явилося усвідомлення, що фірма не є лише функцією для виробництва певного блага, а і складною структурою, внутрішні процеси якої можуть суттєво впливати на результати зовнішньої діяльності. Врешті прийшло розуміння важливості погляду на фірму також і як на атомарний елемент загальної ринкової системи, тобто фірма одночасно постала у 3 іпостасях:

- 1) безпосередній процес виробництва продукції (фірма, як функція);
- 2) внутрішнє функціонування фірми (фірма, як організація);
- 3) взаємодія фірми з оточуючим середовищем (фірма, як елемент певної економічної системи).

Слід зауважити, що всі зазначені іпостасі фірми не є самодостатніми, а пов'язаними між собою проекціями загальної картини. Крім того, при найближчому розгляді поведінка фірми та її елементів (суб'єктів) є не скалярною, а дуальною. Усвідомлення, що фірма не є монолітом і необхідність враховувати той факт, що її діяльність складається з діяльності окремих агентів, прагнення яких далеко не завжди співпадають між собою, а також із загальною метою фірми, спричиняє використання концепції дуального розгляду фірми: як об'єкту і як суб'єкту, як «чорної скрині» і як системи зі складною структурою, її діяльності з точки зору виробництва і маркетингу тощо. Діалектичний погляд на протилежності цілей і методів між різними

проявами функціонування фірми, балансування їх конфліктних проєкцій і використання узгоджуваних стало головними засадами аналізу діяльності фірми.

Класична (мейнстрімівська) специфіка досліджень фірми в кожному з перелічених напрямків полягає у такому.

Якщо фірма, розглядається як *функція*, вона досліджується класичною мікроекономічною теорією, що вивчає, зокрема, виробничий процес, моделюючи його за допомоги виробничих функцій (тобто традиційно описується тією чи іншою виробничою функцією).

Ці дослідження мають достатньою мірою вузькоспеціалізований характер – внаслідок важливості для загальної картини численних специфічних дрібних деталей, аналіз так само є вельми специфічним для кожного окремого ВЕД, а то і окремого підприємства, результати важко піддаються узагальненню. Як наслідок, сфера застосування результатів теж є досить вузько галузевою.

Очевидно, подібні дослідження вимагають спеціальних знань особливостей виробничого процесу, тобто потребують фахівців вузького профілю, а отже є предметом швидше для галузевих дослідників.

У цьому напрямку досить докладно розроблено загальні принципи, виділено низку виробничих функцій (Коба-Дугласа, CES тощо) Як наслідок, дослідження не надто активні, не спостерігається принципового оновлення методологічної та теоретичної бази, більше простору в окремих галузевих напрямках.

При розгляді фірми як *організації*, класичним напрямком дослідження є «менеджмент організацій», зокрема, «управління персоналом» – теж вже багато в чому «навчальні дисципліни». Порівняно свіжим є напрямок дослідження фірм (та інших економічних систем) з допомогою імітаційного моделювання, зокрема, методу індустріальної динаміки (Forrester, 1968) – «вивчення діяльності підприємства, як інформаційної системи зі зворотним

зв'язком» та його вдосконалення – методу системної динаміки Forrester, 1969), який є найбільш ефективним (як і імітаційне моделювання взагалі), якщо закономірності поведінки системи не вдається описати строго аналітично.

Зважаючи на згадане вище визначення фірми, як системи контрактів, альтернативною методологією дослідження структури внутрішнього функціонування фірми стали напрямки інституціональної економічної теорії: теорія угод ((Hart, 1987, p. 107-109); (Вільямсон, 2001); (Thévenot, 1989) тощо) і теорія агентів (Stiglitz, 1987).

У цьому ракурсі одним із недостатньо поширених предметів дослідження видається питання взаємодії агентів всередині фірми та впливу цієї взаємодії на зовнішні (вихідні) показники її функціонування (напр., конкурентоспроможність підприємства та його продукції, зокрема, її якість і собівартість).

Мейнстрімом при аналізі фірми, як *елемента економічної системи* є є маркетинг (Kotler, 1980). Зрозуміло, як і класичні напрямки в попередніх випадках, ця дисципліна набула статусу університетської. В рамках маркетингової концепції додатково питаннями взаємодії фірми та ринку займаються такі галузі економічної науки, як позиціонування, теорія реклами, теорія поведінки споживачів.

Тобто можна зауважити, що аналогічно попередньому погляду на фірму цей має як серйозне мейнстрімівське підґрунтя у вигляді маркетингу, так і відносно «свіжий» теоретичний напрямок – дослідження з поведінки економічних агентів. Оскільки теорія агентських відносин так само багато в чому ґрунтується на категорії економічної поведінки, на цих напрямках доцільно зупинитися докладніше.

Слід зазначити, що насправді питання економічної поведінки є ровесником економічної теорії. Вагомий внесок у дослідження поведінки економічних суб'єктів в умовах ризику зробила класична праця (Neumann & Morgenstern, 1944). Відносно нові віяння пов'язують, насамперед, із

дослідженнями в царині інституціональної теорії (щоправда, початок гетеродоксії зазвичай відраховується з часів «старого» інституціоналізму (Veblen, 1994), а також соціально-економічно-психологічних дослідів Макса Вебера (Shils and Finch, 1949) (економічна складова соціологічних досліджень якого полягала в застосуванні запропонованих принципів при окресленні економічної поведінки споживачів).

Подальші досягнення в галузі поведінки економічних агентів, зокрема, сучасної інституціональної теорії, дозволили розширити та поглибити класифікацію Макса Вебера. Головним моментом стала теза про неов'язковість запостульованої неокласичною економічною теорією геть раціональної економічної людини – «досконалого калькулятора».

Перший крок від такого жорсткого визначення зробив Г. Саймон, який припустив наявність природних когнітивних обмежень, притаманних економічним агентам. Відтак, ним було введено в розгляд замість досконалого вибору задовільний. Крім моделі Саймона доречно згадати ще 5 альтернативних інтерпретацій раціональної поведінки: моделі витрат, надійності, робота, навчання, еволюції. Втім, усі вони, як і модель задовільності Саймона, належать до моделей обмеженої раціональності.

Наступним принциповим кроком у цьому напрямку можна вважати роботи Олівера Вільямсона.

Але перед тим, як розглянути досягнення Вільямсона в галузі економічної поведінки, слід зазначити його визначний внесок у розвиток теорії фірми. Теорія фірми Вільямсона – теорія недосконалих угод Вільямсон, 2001, с. 48). Якби угоди були досконалими, тобто сторони могли би до початку взаємодії обумовити в угоді всі можливі умови, що можуть виникнути на кожному етапі їх майбутніх відносин, то відпала би будь-яка потреба у фірмі, тобто досконалі угоди замінили би фірму. Проте подібні досконалі угоди або неможливі у принципі, або занадто дорогі. Внаслідок того, що угода не спроможна врахувати всі можливі умови, виникає небезпека опортуністичної

поведінки агента, яка може спричинити погіршення економічної ситуації для його контрагента (Вільямсон, 2001, с.97-100).

О. Вільямсон узагальнив і описав 3 форми раціональної поведінки: раціональність повна (максимізація), обмежена (прагнення до раціональності) й органічна (раціональність процесу). Перші 2 згадувалися вище, третя використовується в еволюційній гілці інституціональної економіки (Nelson & Winter, 1982) й австрійською економічною школою (Hayek, 1944)). Узагальнюючи, можна навести відповідність економічних теорій і поведінкових припущень, що ними використовуються:

Концепція фірми і рушійних сил її функціонування, запропонованих Олівером Вільямсоном, логічно охоплює як другу, так і третю її іпостасі: фірму, як організацію та фірму, як елемент системи економічних взаємин. Тому подальші дослідження ґрунтуватимуться саме на його підході.

Уточнення поняття раціональності та його наукове визначення є однією з головних цілей економічної психології та поведінкової економіки.

Наразі жодний дослідник *індивідуальної поведінки* суб'єктів економіки не може не враховувати психологічні характеристики процесу прийняття рішень. На засадах економічної психології разом зі своїми додатками утворилась специфічна галузь наукового економічного знання – поведінкова економіка (behavioral economics), коло інтересів якої охоплює спектр від власне індивідуальної поведінки до задач суспільного вибору та фінансової економіки. Поведінкова економіка формулює свою програму досліджень на стику економіки, психології, математики й навіть філософії.

Класична теорія поведінки економічних суб'єктів стверджує: навіть якщо агент і не розв'язує свідомо задачу оптимізації власної поведінки, він все одно чинить так, начебто він ту задачу розв'язав. Це відбувається хоча б тому, що систематичні відхилення від оптимальної поведінки невідворотно завдали би йому збитків, а відтак привели «нераціонального» агента до банкрутства.

Проте ще в 1950-і роки Герберт Саймон показав, що рішення та поведінка реальних людей не відповідають класичній тезі (Simon, 1955; 1956). *Обмеженість когнітивних здібностей* не дозволяє зазначеним реальним людям в реальних умовах віднаходити оптимальні з теоретичного погляду рішення. Цей висновок сприяв наполегливим спробам заміни мейнстрімівської концепції *цілковитої раціональності* більш реалістичною концепцією *раціональності обмеженої*. Доказом цього слугує той факт, що роботи Г. Саймона, які спочатку сприймалися як маргінальне відгалуження наукової думки, з часом радикально змінили предмет і метод економіки, а сам автор у 1978 році був відзначений Нобелівською премією з економіки за «піонерські дослідження процесів прийняття рішень в економічних організаціях».

З подальших досліджень в галузі поведінкової економіки слід звернути увагу на праці Тверського і Канемана, експерименти яких продемонстрували, що цілком розумні люди в реальному масштабі часу схильні приймати рішення на підставі не *умовних імовірностей*, а з використанням тих чи інших доступних їм евристик часом навіть помилкових. Вони також з'ясували, що люди систематично недооцінюють значення апріорної інформації при оцінці умовних імовірностей. Тому думка цих авторів, що «фундаментальні поняття статистики, напевне, не відносяться до числа інтуїтивних інструментів людських суджень» (Tversky and Kahneman, 1974, p. 1126), виглядає слушною. Цей висновок, зокрема, ставить під сумнів використання при динамічному моделюванні індивідуальної поведінки правила Баєса, що до останнього часу сприймалося як само собою зрозуміла, буквально, нормативна та чи не єдина умова поведінки раціонального економічного агента.

Також експерименти показали, що судження, схильності, відтак – рішення ОПР суттєво залежать від контексту – конкретного способу формулювання питань, зокрема, порядку подачі альтернативних варіантів (Tversky and Kahneman, 1990) чи їх оформлення (framing effect) (Tversky and Kahneman (1981; 1986). Один із широко застосовуваних прикладів «ефекту

оформлення» – опитування суспільної думки, референдуму, результати якого політтехнологи навчилися не лише передбачати, а й планувати за допомоги «правильно поставлених питань».

Уточнення поняття раціональності та його наукове окреслення є одною з центральних дослідницьких задач економічної психології та поведінкової економіки.

Тенденції розширення предмета економічної теорії природно висувають на перший план поведінку людей, акцентуючи увагу на суб'єктивно-психологічних характеристиках, мотивах і особливостях, збільшуючи роль індивідуальних дій, переваг, вибору й очікувань. Напр., методологічні передумови, викладені Дж. Ходжсоном в його «Економічній теорії ...» (Hodgson, 1988) відбивають, насамперед, не економічні, а правові та свідомо-психологічні процеси. Негативним моментом окремих поведінкових досліджень є те, що дослідження *людської поведінки* заступають дослідження *людських відносин*.

Hodgson (1997) зробив спробу показати, чому звички і правила виявляються ефективними для здійснення людських рішень і дій. Інституції ґрунтуються на соціальній передачі та відтворенні таких звичок і правил. Тож багато правил і інституцій, швидше, полегшують, ніж обмежують дії. Отже, було би великою помилкою розглядати правила й інституції як перешкоди чи обмеження в економічній діяльності.

Наполегливі намагання у цьому напрямку в неокласичній парадигмі пов'язані із прагненням оперувати не *homo oeconomicus*, тобто агентом безпосередньо економічної діяльності, а реальною людиною. Така вимога, безперечно, відповідає здоровому глуздові, але принципово суперечить принциповому науковому підходу, який передбачає абстрагування від усіх деталей, не притаманних виду діяльності, пов'язаному з даною наукою. Вся складність у тому, що науковий принцип абстрагування важко сприймається «здоровим глуздом».

Як свідчить практика, діяльність індивіда насамперед зорієнтована не на *максимізацію*, а на *збереження і зміцнення* (поліпшення) свого становища в системі економічних відносин з іншими агентами. Наслідком неповноти інформації та знання, що виникає на підставі обмеженості уваги й інтелекту, стає не лише обмежена раціональність, а й опортуністична поведінка – у зв'язку з наявністю протиріч в економічних інтересах осіб, що приймають рішення (*self-interest-seeking-withgule*). Вона полягає у слідуванні власним інтересам, із застосуванням будь-яких форм порушення взятих на себе обов'язків. Індивід, що максимізує корисність, поводитиметься опортуністично (напр., надаватиме послуги меншого обсягу та гіршої якості), тоді коли інша сторона не спроможна встановити цей факт. У неокласичній теорії для опортуністичної поведінки не знаходилося місця, позаяк володіння досконалою інформацією виключає її можливість. Отже, індивіди в неоінституціоналізмі, порівняно з неокласичною економічною теорією, маючи стійкі пріоритети, максимізують корисність не лише у сфері споживацького вибору, а й у всіх своїх діях. При цьому здатність індивідів набувати і засвоювати інформацію обмежена (припущення щодо раціональності ослаблено). Поза тим, вони схильні до опортуністичної поведінки (припущення про слідування власному інтересу посилено).

Передумова застосовності неокласичних моделей до аналізу реальних ринків полягає у відповідності учасників угод ідеалу *homo oeconomicus*. Попри те, що власне неокласики приділяють цьому питанню недостатню увагу, обмежуючись посиланнями на раціональність і на ототожнення людини з досконалим калькулятором, неокласична модель передбачає досить чітко окреслені властивості поведінки людини на ринку, а саме

- ✓ цілераціональність, тобто «сподівання певної поведінки предметів зовнішнього світу та інших людей, а також використання цього сподівання як «умов» і «засобів» для досягнення своєї раціонально поставленої та продуманої мети» (Shils and Finch, 1949);
- ✓ утилітарність, що означає спрямованість власних дій на максимізацію



корисності;

- ✓ емпатію – вміння неупереджено поставити себе на місце своїх контрагентів;
- ✓ довіру, позаяк саме у наявності довіри полягає передумова більш-менш стійких сподівань стосовно поведінки учасників ринкових угод.

Очевидно, що наведені умови суперечать одна одній. Досконала конкуренція вимагає наявності потенційно необмеженої кількості учасників ринкових взаємин, що неможливо при умові локального ринку. Натомість, централізоване ціноутворення не сприяє взаємній довірі між контрагентами – властивості раціональної поведінки. Вимога незалежності суб'єктів взаємин суперечить нормі емпатії, яка також передбачається обов'язковою у раціонального учасника ринкових відносин.

Модель раціонального вибору й орієнтована на норми поведінки не суперечать одне одному. Більше того, саме слідування нормам створює передумови раціонального вибору.

Макс Вебер розширив варіативність норм поведінки і розробив типологію соціальної дії, в межах якої ним було виокремлено чотири «ідеальних типи» поведінки (Shils and Finch, 1949):

- ✓ *цілераціональну поведінку*, продумане використання умов і засобів для досягнення поставленої мети;
- ✓ *ціннісно-раціональну поведінку*, використання умов і засобів для досягнення заданих ззовні цілей. Цілі при цьому визначені вірою в самодостатні цінності (релігійні, естетичні, ідеологічні);
- ✓ *традиційну поведінку*, цілі і засоби задані ззовні, носять традиційний характер. Поведінка ґрунтується на тривалій звичці або звичаях;
- ✓ *афективну поведінку*, цілі і засоби не виокремлюються. Поведінка обумовлена емоційним станом індивіда, його безпосередніми почуттями та відчуттями.

Модель раціонального вибору, представлення *homo oeconomicus* у вигляді досконалого калькулятора була піддана жорсткій критиці Г. Саймоном (Simon, 1978, р. 12), чия теорія неповної раціональності враховує

поряд з інформаційними витратами наявність когнітивних обмежень. У ній припускається, що індивід не тільки не спроможний зібрати весь обсяг інформації про ситуацію, в якій він діє, навіть зібрану інформацію він не спроможний обробити оптимальним чином. Врахування когнітивних обмежень спричиняє заміну індивідом оптимальної поведінки задовільною. Тобто він наперед установлює мінімальні вимоги, яким мусить задовольняти вибраний варіант поведінки та, не гаючи час на розгляд усіх можливих варіантів, зупиняється на першому, який відповідає вказаним вимогам.

Цей висновок сприяв заміні концепції *цілковитої раціональності* більш реалістичною концепцією *раціональності обмеженої*. Зроблений вище акцент на обмеженнях моделі раціонального вибору дає можливість інакше поглянути на співвідношення чотирьох ідеальних типів поведінки по Веберу. Їх можна уявити у вигляді континуума. При цьому тип поведінки стає функцією двох змінних: ступеня жорсткості когнітивних обмежень і ступеня повноти інформації, що використовується для прийняття рішення.

Очевидно, що протягом переходу від афективної поведінки до цілераціональної процедура прийняття рішень ускладнюється за рахунок збільшення обсягу врахованої інформації, удосконалення її обробки. При цьому на увазі мається не тільки кількісна різниця: інформація стає неоднорідною, а процедура її обробки містить чим далі більшу кількість елементів.

Так, уся інформація, потрібна для афективної поведінки, уміщена в зовнішньому стимулі (напр., наглому бажанні), і вона безпосередньо впливає на поведінку згідно моделі «стимул – реакція». У випадку цілераціональної поведінки індивіду потрібна інформація про ресурси, інтереси, можливості, цілі, задачі, а обробка цієї різномірної інформації приймає форму багатоступеневих схем.

Сучасна теорія фінансів користується аксіоматикою поведінки суб'єктів, напрацьованою неокласичною економічною теорією. Вона постулює раціональність дій агентів, а головним поведінковим припущенням

постає теорія сподіваної корисності. Це підтверджує Дуглас Норт, характеризуючи її словами Марка Макіні: «Як теорія індивідуальної поведінки модель сподіваної корисності дотримується багатьох основних припущень стандартної теорії споживача» (Machina, 1997). При цьому функція корисності в більшості досліджень приймає монотонний вигляд: випуклий або ввігнутий – в залежності від схильності суб'єкта до ризику (так звана адитивна функція корисності). Зокрема, можна зазначити, що автори *теорії сподіваної корисності* Джон фон Нейман і Оскар Моргенштерн (Neumann & Morgenstern, 1944) запропонували власну функцію корисності, яка враховувала точку відліку (норму, стандарт). Економіко-психологічний зміст цієї функції, на думку її авторів, полягав у тому, що ОПР ставиться до отриманого фактичного результату розвитку подій із тим більшою підозрою, чим більше цей результат відхиляється від спрогнозованого ним раніше значення. Це – так звана квадратична функція Неймана – Моргенштерна, поширена в теорії фінансів.

Цей підхід впродовж останніх десятиліть зазнав суттєвої критики внаслідок виявлення невідповідностей із ним при емпіричних дослідженнях. «Людська поведінка, очевидно, складніша, ніж це прийнято в економічних моделях, які використовують функцію індивідуальної корисності» (Норт, 2000, с.32). У зазначеній праці Норт досліджує поведінкову мотивацію, посиляючись на Гіршлайфера. Спільна праця соціобіологів й економістів виокремила багато паралелей між засадничими рисами поведінки популяцій тварин і людей: «Еволюційним моделям притаманні певні властивості, які, передовсім стосуються популяцій. Еволюційні моделі поєднують у собі постійність (спадковість) і зміну. В ній мають бути незмінний і змінний елементи, і навіть змінний елемент має успадковуватися, якщо система еволюціонує. Соціоекономічна еволюція стосується готового диференційованого зростання і виживання форм суспільної організації. Основним спадковим елементом є тягар суспільної інерції, підтриманий умисне культивованою традицією. Що ж стосується змін, то й у цьому випадку спостерігається щось схоже на мутації (помилки копіювання при засвоєнні

традицій). Природний відбір теж виявляє свою ефективність. І нарешті, наслідування і раціональна думка становлять додаткові негенетичні джерела соціоекономічних змін.» (Hirshleifer, 1987, p. 221)

Причини невідповідностей торкається Пол Шумейкер в огляді моделей сподіваної корисності (Шумейкер, 1994), де він наводить окремі психологічні принципи та процедури, що лежать в основі вибору рішення, напр., порівняння зі стандартом, зокрема, встановлення максимально критичного рівня втрат, точок відліку та рівня претензій, на що вказував ще Simon (1956). Водночас, принцип орієнтації на стандарт (шаблон, норму, рутину, точку відліку) є одним із засадничих принципів для сучасних немайнстрімівських відгалужень економічної теорії, переважно, інституційних. Цей принцип поведінки має суттєве значення в ситуаціях невизначеності, коли ОПР складно спрогнозувати чи розрахувати майбутні наслідки прийнятих рішень, тож вони поводиться згідно прийнятих правил або подібно до інших суб'єктів, на що вказував Кейнс (2007). При уважному розгляді погляд Кейнса є близьким інституційному підходу Т. Веблена (Mouhammed, 1999).

Суттєво також, що ставлення суб'єкта до ризику, змінюється залежно від того, чи поточне значення: більше, чи менше точки відліку. Так, у теорії перспектив (Kahneman and Tversky, 1979) аналог функції корисності – функція суб'єктивної цінності проходить крізь точку відліку та є випуклою для програшів і ввігнутою для виграшів, тобто має S-подібну форму. Крім того, вона є асиметричною, оскільки за певного заданого значенні абсолютної цінності суб'єктивна цінність втрат більша за суб'єктивну цінність виграшів. Тобто наслідком теорії перспектив для економіки є те, що сподівана корисність може бути базовою точкою відліку на відміну від адитивних функцій корисності, що застосовуються в переважній більшості неокласичних економічних досліджень.

Проблема використання для прогнозування дій платника податків монотонної функції його корисності замість S-подібної полягає в можливості прийняття невдалого рішення щодо перевірки платника: несхильного до

ризик суб'єкта (випукла функція корисності) вигідніше перевіряти за мінімальних значень дохідності (та, відповідно, корисності); схильного до ризику (ввігнута функція корисності) – навпаки – за максимальних. S-подібна функція корисності характеризує суб'єкта, що прагне ризикувати у випадку додатних відносно сподіваного – нормального – значень й утримується від ризику за від'ємних значень. Тому його варто перевіряти в ситуації великого відхилення фактичних значень від сподіваного. Водночас, можна показати, що при сприйнятті функції корисності платника як монотонної за будь-якого реального значення доходу оптимальним рішенням контролера буде «не перевіряти» виконання платником своїх (аналіз, начебто, вказує, що з перевіркою контролер або запізнився, або її проводити ще не час), а це, очевидно, не є правильним.

Стосовно проблем обробки інформації та невизначеності Heiner (1983) стверджує, що розрив між компетенцією виконавця і трудністю вибору найбажаніших альтернатив є головним ключем до розуміння людської поведінки: чим більший цей розрив, тим імовірніше виконавці вживатимуть упорядковані і дуже обмежені схеми реакції для того, аби дати собі раду із складнощами та невизначеностями, з ним пов'язаними. Отже ця невизначеність не лише породжує передбачувану поведінку, але й править за основне джерело виникнення інституцій. Таким чином суб'єктивна і неповна обробка інформації відіграє критично важливу роль у виробленні рішення – вона відповідає ідеології, побудованій на суб'єктивному сприйнятті дійсності. Вона вводить у гру складність і неповноту нашої інформації, а відтак ставить наголос на потребі розвивати упорядковані схеми людської взаємодії (інституції) перед лицем таких складностей. Тобто невизначеність і поведінку можна пов'язати зі створенням інституцій. Саме завдяки існуванню притаманної суспільству сукупності інституцій ми можемо не думати про проблеми і робити вибір. Ми сприймаємо їх як щось само собою зрозуміле, оскільки структура обміну інституціоналізована таким чином, щоб зменшити невизначеність.

Неокласичні поведінкові припущення підсумував Сідні Вінтер, запропонувавши сім кроків так званого класичного захисту неокласичних поведінкових припущень (Winter, 1985). У табл. 1.2 наведені зазначені кроки Вінтера та їх розширення (узагальнення) в подальших дослідженнях (узагальнено за (Норт, 2000, с. 30-31, 36-37).

Таблиця 1.2

## Неокласичні поведінкові припущення та їх узагальнення

№	«Сім кроків» Вінтера захисту неокласичних поведінкових припущень	Реакція на «сім кроків» Вінтера
1	Вважається, що економічний світ перебуває у рівновазі	Для деяких цілей поняття рівноваги – цінний засіб аналізу, але у більшості випадків існує не одна рівновага, а багато
2	Економічні індивіди повторно опиняються в ситуаціях з однаковими варіантами вибору або послідовністю дуже подібних варіантів вибору	Хоча окремі учасники можуть опинятись у повторюваних ситуаціях і діяти в них раціонально, вони також зустрічаються з унікальними варіантами вибору з неповною інформацією та невизначеними наслідками
3	Учасники мають сталі уподобання, отже, роблять індивідуальний вибір згідно зі сталими критеріями	Історичний досвід свідчить, що уподобання змінюються з плином часу

## Продовження таблиці 1.2

№	«Сім кроків» Вінтера захисту неокласичних поведінкових припущень	Реакція на «сім кроків» Вінтера
4	За умов повторного ризику потенційних збитків кожний індивід спроможний і прагне поліпшення свій вибір, аби не програти конкурентну боротьбу	Вибору індивідами кращої альтернативи заважає слабкість зворотного інформаційного зв'язку
5	1-4 унеможливлюють рівновагу, за якої індивідуальним учасникам не вдається максимізувати свої уподобання	Конкуренція може бути настільки приглушеною, а її ознаки такими невиразними, що пристосування до нових умов може уповільнитись і спрямуватись у неправильний бік, а класичних еволюційних наслідків не буде досягнуто впродовж дуже тривалого часу
6	Оскільки світ перебуває у приблизній рівновазі, в ньому хоча би приблизно вирізняються лінії поведінки індивідів, що прагнуть максимізації корисності	Умови, за яких розвивається світова історія, дають величезну кількість прикладів чогось більшого, ніж проста неузгоджена поведінка

## Продовження таблиці 1.2

№	«Сім кроків» Вінтера захисту неокласичних поведінкових припущень	Реакція на «сім кроків» Вінтера
7	Деталі адаптивного процесу складні й мають специфічний характер для різних індивідів і ситуації; тоді як регулярності, пов'язані з оптимізаційною рівновагою, відносно прості. Тому, хоча би з міркувань ощадливості, напрямок до розуміння економіки полягає в теоретичному дослідженні саме оптимізаційних регулярностей і порівнянні результатів з іншими спостереженнями	Поведінкові припущення економістів корисні для вирішення певних проблем, але непридатні для розгляду багатьох питань у суспільних науках і стають перешкодою на шляху розуміння існування, формування та еволюції інституцій

Складено автором на підставі (Норт, 2000)

Отже інституції існують для того, щоб зменшити невизначеності, що мають місце в людській взаємодії. Ці невизначеності виникають унаслідок складності проблем і наявних у розпорядженні індивіда способів їх розв'язання. Це твердження аж ніяк не вказує на ефективність інституцій. Невизначеності виникають з неповноти інформації про поведінку інших індивідів у процесі людської взаємодії. Обчислювальні можливості індивіда визначаються здатністю його розуму обробляти, організовувати і використовувати інформацію. Від цієї здатності, взятої разом з невизначеністю розшифрування середовища, розвиваються правила і процедури, що спрощують процес. Інституційна основа, структуруючи людську взаємодію, обмежує варіанти вибору для учасників.



У чисто соціобіологічній моделі поведінка учасника мотивується максимізацією потенціалу виживання. Така мотивація іноді збігається з поведінкою, спрямованою на максимізацію багатства. Складність середовища з урахуванням обмеженої здатності учасника переробляти інформацію може пояснити суб'єктивне сприйняття реальності, властиве людському розуму.

У неокласичній теорії раціональною є максимізація корисності індивідів у межах наявних у них ресурсів, а також очікувань відносно дій контрагентів. Вважається, що раціональні індивіди спроможні не лише порівняти вигоди і витрати своєї діяльності, а й зрозуміти її наслідки. Припускається також, що як навіть агент і не розв'язує свідомо задачу оптимізації власної поведінки, він все одно чинить так, начебто він ту задачу розв'язував. Це відбувається хоча б тому, що систематичні відхилення від оптимальної поведінки невідворотно завдали би йому збитків, а відтак призвели «нераціонального» агента до банкрутства. Тобто неокласичний мейнстрімівський homo oeconomicus є істотою раціональною, рефлексивною, із жорстко впорядкованими пріоритетами, досконалою пам'яттю, логічно несуперечливою та безпомилковою у процесі прийняття рішень.

Дослідження в галузі експериментальної і поведінкової економіки дозволили розширити підхід до розуміння поняття раціональності та привели до висновку, що «обидва аргументи є сумнівними. З одного боку, численні емпіричні свідчення наочно підтверджують, що люди можуть ціле життя прожити в конкурентному середовищі, так і не навчившись застосовувати лінійні ваги чи оминати ефекти оформлення. Проте, ще вагомішим уявляється той факт, що людський вибір часто-густо виявляється впорядкованим, хоч і не конче раціональним у традиційному значенні слова» (Tversky and Kahneman, 1982).

Водночас загальноприйняті норми, традиції та звичаї грають у побудовах неокласиків вельми скромну роль. Між тим, потреба у зменшенні рівня невизначеності змушує економічних агентів спиратися на традиції. У

царині невизначеності неокласичні передумови втрачають свою універсальну силу, відтак раціональний індивід буде змушеним орієнтуватися не на оптимальні, а на прийнятні (задовільні) результати.

Гнучкіше підходить до визначення раціональності теорія раціонального вибору, яка враховує чинники часу, трансакційного накладу (Р. Ковз) і неповноти інформації (Stigler, 1961), від яких неокласична теорія відмежувалася, долаючи таким чином обмеженість останньої (слід зауважити, що проблеми вибору в умовах ризику (ще у неокласичній парадигмі) розглядаються в теорії сподіваної корисності вже в монографії (Neumann & Morgenstern, 1944), де сформульовано головні поведінкові постулати теорії вибору). Більше того, обсяг інформації, яка використовується для прийняття рішень, не обов'язково збігається з реально отриманою, а також залежить від того, скільки цієї інформації суб'єкт спромігся обробити. Зважаючи на ці чинники, поняття раціональності можна і слід розглядати не лише як принцип *максимізації*, принцип *повної раціональності*, а і як принцип *задовільності*, принцип *обмеженої раціональності* (Simon, 1955; 1956; 1978, р. 12). Суть його в тому, що поряд з інформаційними витратами постулюється наявність когнітивних, обмежуючи цим модель раціонального вибору. Врахування когнітивних обмежень спричиняє заміну суб'єктом оптимальної поведінки задовільною. Тобто він наперед установлює мінімальні вимоги, яким мусить задовольняти вибраний варіант поведінки та, не гаючи час на розгляд усіх можливих варіантів, зупиняється на першому ліпшому, який відповідає вказаним вимогам. Практика підтверджує висновки Саймона: діяльність індивіда насамперед зорієнтована не на раціоналізацію та максимізацію, а на збереження та зміцнення (поліпшення) свого становища в системі економічних відносин з іншими агентами. Отже, раціональність теж можна тлумачити як норму поведінки.

### 1.3. Формальне визначення понять, пов'язаних із категорією «взаємодія»

Для подальшого використання в математичних моделях, зокрема, для визначення засадничого для дослідження поняття взаємодії доцільно на підставі розглянутих концепцій формально визначити поняття поведінки. Отже,

*поведінка* (або *індивідуальна поведінка*). Попри те, що термін «поведінка» часто-густо використовується в різноманітних дослідженнях, чітке визначення цього поняття зустріти не так уже і легко. Можна визначити, що *економічна поведінка* – це індивідуальна поведінка, елементи області визначень якої мають економічний характер.

Проте, зважаючи на контексти, в яких використовується це поняття, під поведінкою природно розуміти реакцію системи на поточні зовнішні впливи, а формальніше – оператор перетворення попереднього стану системи, чинних впливів, зокрема, управлінських і випадкових, а також фактору часу в поточний стан системи:

$$s(t) = f(s(t-1), x(t), t), \quad (1.1)$$

де  $s(t)$  – стан системи в момент  $t$ ;

$f$  – оператор (функція) перетворення стану системи;

$x(t)$  – поточний вплив на систему,  $x(t) = u(t) \cup \xi(t)$ ;

$u(t)$  – поточний управлінський вплив на систему;

$\xi(t)$  – поточний випадковий вплив на систему;

$t$  – поточний момент часу,  $t > 0$ .

Очевидно, що в такому вигляді поведінка системи нічим не відрізняється від, напр., її функціонування (тобто використання певної функції), що означає синонімічність понять «поведінка» та «функціонування». Тому в загальному випадку якимось чином поводитися можуть і, скажімо, технічні системи. Проте, в економічній галузі, зазвичай, йдеться про поведінку «живих» систем, тобто або індивідів, або організацій, які складаються з індивідів. Характерною

рисою індивіда є спроможність вибирати серед наявних у нього варіантів, а позаяк людина є системою конечною, кількість варіантів теж є конечною (принаймні, не континуальною). Тому при розгляді «живих» систем поведінку доцільно ототожнювати саме з вибором (хоча з формального погляду це і не принципово). Поза тим, природно звужити властивості множини  $s(t)$ , запостулювавши її потужність як, максимум, злічену:  $\|s(t)\| \leq \aleph_0$ .

Слід зазначити, що вибір може бути одно- чи багаторазовим – повторювальним, а отже і поведінку можна сприймати, і як локальний акт, і як послідовність виборів, причому в загальному випадку вибір на певному кроці залежить від усіх виборів на попередніх кроках. Формально ситуація у цьому випадку матиме вигляд:

$$s(t) = f\left(\left(\overline{s(\tau)}\right)_{\tau=t_0, t_0+1, \dots, t-1}, x(t), t\right). \quad (1.2)$$

Для багаторазового вибору  $S(t)$ :  $S(t) = \left(\overline{s(\tau)}\right)_{\tau=t_0, t_0+1, \dots, t}$  іноді природніше застосовувати термін «поводження».

Грунтуючись на концептуальному підході до категорії «взаємодія» і поданому вище визначенні поняття «поведінка», можна використовуючи математичний апарат, дати більш строге визначення поняттю взаємодії, а також низки супутніх до неї категорій (див. також (Соколовський, 2012а)).

*Механізм* – набір інструментів, що сприяє досягненню системою певного стану, причому, слід зазначити таке.

Досягнення стану може означати як переведення системи у заданий стан з іншого, так і втримання системи в заданому стані.

«М'який» термін «сприяє» вживається, позаяк досягнення потрібного стану може бути метою, й інструментарій спеціально добиратиметься задля досягнення цієї мети (але не факт, що забезпечить таке досягнення), але може скластися так, що завдяки інструментарію досягається певний стан, який проте не є навмисною метою (приклад: інструмент – автомобіль, цільовий стан –

якесь місце, до якого потрібно доїхати, нецільовий стан – лікарня, в якій опиняється автомобіліст після аварії).

Формально: механізм – це траєкторія або ще формальніше: функція (оператор), що переводить елементи з області визначень в елементи області значень).

*Взаємодія* – це взаємозалежна поведінка, тобто така поведінка, за якої кожний із взаємодіючих суб'єктів, роблячи на певному кроці вибір, враховує, крім усіх характерних для індивідуальної поведінки чинників, також фактичний і потенційний вибір свого візаві:

$$s_i(t) = f \left( \left( \overline{s_j(\tau)} \right)_{\substack{j=1,2,\dots,N; \\ \tau=t_0, t_0+1, \dots, t-1}}, x(t), t \right), \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (1.3)$$

де  $s_i(t)$  – стан  $i$ -ї системи в момент  $t$ .

Поза тим, під взаємодією розумітимемо також взаємний вплив (без видимої дії), оскільки вплив може розглядатися, як передача інформації, а значить – як дія з передачі інформації.

*Угода*. Процес угоди можна поділити на 2 послідовні етапи: укладання угоди (етап *ex ante*) і виконання угоди (і контроль за ним) (етап *ex post*).

Будь-яка угода є угодою про обмін благами. Угода передбачає передачу однією стороною іншій і навпаки певного набору благ заданої кількості та якості. Тобто маємо обмін трійками, який формально можна описати таким чином:

$$\{x_{1i}; quan_{1i}; qual_{1i}\}_{i \in 1 \dots N_1} \Leftrightarrow \{x_{2j}; quan_{2j}; qual_{2j}\}_{j \in 1 \dots N_2}, \quad (1.4)$$

де  $x_{1i}$  –  $i$ -е благо, яке передає 1-й контрагент;

$quan_{1i}$  – кількість  $i$ -го благо 1-го контрагента;

$qual_{1i}$  – якість  $i$ -го благо 1-го контрагента;

$x_{2j}$  –  $j$ -е благо, яке передає 2-й контрагент;

$quan_{2j}$  – кількість  $j$ -го благо 2-го контрагента;

$qual_{2j}$  – якість  $j$ -го благо 2-го контрагента.

У більшості випадків, зважаючи, що функція корисності кожного із суб'єктів угоди є монотонно зростаючою відносно величин  $quan$  і  $qual$ , угоду (1.4) можна задати у вигляді:

$$\{x_{1i} \geq quan_{1i} \geq qual_{1i}\}_{i \in 1 \dots N_1} \Leftrightarrow \{x_{2j} \geq quan_{2j} \geq qual_{2j}\}_{j \in 1 \dots N_2}. \quad (1.5)$$

Можуть задаватися і більш складні залежності, скажімо, ті, що враховують зв'язок між  $quan$  і  $qual$ , напр.:

$$\begin{aligned} \forall i: i \in 1 \dots N_1: \quad & g(quan_{1i}, qual_{1i}) \geq g_{1i}^0; \\ \forall j: j \in 1 \dots N_2: \quad & g(quan_{2j}, qual_{2j}) \geq g_{2j}^0. \end{aligned}$$

Виконання угоди і контроль за виконанням (етап *ex post*). Процес виконання угоди та контроль за її виконанням передбачає функції ідентифікації кожної зі сторін результату дотримання угоди (множини трійок із (1.1), (1.2), чи (1.3)) іншою стороною, тобто детерміновану (а швидше, стохастичну функцію – розподіл) множин трійок у залежності від реальної множини трійок. Також значення цієї функції залежать від ефективності ідентифікації суб'єкта, вкладеного ним в ідентифікацію ресурсу, а також – ефективності іншого суб'єкта з дизайну власного результату і вкладеного ним у це ресурсу.

*Санкції.* Також в угоді мусять бути передбачені санкції: зменшення переданих благ однією стороною у відповідь на не[до]виконання своїх обов'язків іншою. Відтак ми приходимо до необхідності подання (1.1) чи (1.2) у вигляді залежності між лівою та правою частинами:

$$f(X_1, X_2), \quad X_1 = (x_{1i})_{i \in 1 \dots N_1}, \quad X_2 = (x_{2j})_{j \in 1 \dots N_2}.$$

$$\text{де } X_1 = (x_{1i})_{i \in 1 \dots N_1}, \quad X_2 = (x_{2j})_{j \in 1 \dots N_2}.$$

За такої форми подачі угоди зникає потреба у введенні поняття «санкції», бо санкції очевидним образом вписуються в загальний вигляд угоди.

*Угода про найм.* Головним питанням вибору для принципала є: чи виконувати необхідну роботу самотужки, чи найняти для її виконання агента і виступити в ролі замовника? Самостійно принципал може виконувати роботу з ефективністю  $\alpha$ , отримавши дохід  $R_{Pr}(\alpha, x)$ , витративши ресурс  $x$ , тобто залишившись із прибутком  $P_{Pr}(x) = R_{Pr}(\alpha, x) - x$ , а може найняти агента, який виконає роботу з ефективністю  $\beta$ , отримавши дохід  $R_{Ag}(\beta, y)$ , витративши при цьому ресурс  $y$ . У цьому випадку прибуток принципала дорівнюватиме доходу, отриманому агентом, тобто  $P_{Pr}(y) = R_{Ag}(\beta, y)$ , а сумарний прибуток обох сторін  $P_{Pr}(y) + P_{Ag}(y) = P(y) = R(\beta, y) - y$ .

Дохід принципал і агент розділять у пропорції  $\frac{\tau}{1-\tau}$ , ( $0 < \tau < 1$ ), тобто

$$\text{принципал отримає } \tau R_{Ag}(\beta, y), \quad \text{агент} - (1-\tau) R_{Ag}(\beta, y) - y. \quad (1.6)$$

Можливий варіант угоди про найм, коли витрати  $y$  на роботу агента несе принципал. В такому випадку розподіл доходу виглядатиме таким чином:

$$\text{принципал отримає } \tau R_{Ag}(\beta, y) - y, \quad \text{агент} - (1-\tau) R_{Ag}(\beta, y). \quad (1.7)$$

Якщо розподіляється не дохід, а прибуток, витрати є спільними, і сторони отримують кожна таке:

$$\text{принципал: } \tau(R_{Ag}(\beta, y) - y), \quad \text{агент: } (1-\tau)(R_{Ag}(\beta, y) - y). \quad (1.8)$$

Вважатимемо, що агент є ефективнішим за принципала (що природно: який сенс принципалу наймати менш кваліфікованого за себе агента?), тобто  $\alpha < \beta$ . Тоді при  $x = y$   $R_{Pr}(\alpha, x) < R_{Ag}(\beta, y)$ , а при  $R_{Pr}(\alpha, x) = R_{Ag}(\beta, y)$   $x > y$ , тобто в загальному вигляді:

$$R_{Pr}(\alpha, x) - x < R_{Ag}(\beta, y) - y.$$

Урахування *опортуністичної поведінки*. Зазвичай, принципал, наймаючи агента, сподівається на отримання від цього певного мінімального рівня доходу (напр., не менше за величину доходу, яку він спроможний забезпечити власними ресурсами). Тому при укладанні угоди однією із задач принципала є стимулювання агента працювати більш-менш продуктивно. Цьому може сприяти функція розподілу доходів від продукування агентом блага, яка має принципово різний вигляд, якщо реальний дохід більший (неопортуністична поведінка) або менший за мінімальний (опортуністична поведінка). Розподіл доходів при неопортуністичній поведінці має вигляд (1.6), (1.7) чи (1.8) або їх узагальненням. Напр., для варіанту (1.6) отримуємо:

$$\begin{aligned} R \geq R_0 \Rightarrow \quad & \Pr: \tau R_{Ag}(\beta, y); \\ & Ag: (1 - \tau) R_{Ag}(\beta, y), \end{aligned}$$

де  $R_0$  – мінімальна величина доходу, який мусить принести агент принципалу;

$R$  – фактична величина доходу, принесеного агентом принципалу.

При цьому  $\tau$  може бути константою, як у (1.6), а може – функцією, залежною від  $R - R_0$ : пропорційною, поліноміальною, експоненційною тощо.

Для опортуністичної поведінки вводиться додаткова функція, що залежить від  $R - R_0$ , яка являє собою санкції за недовиконання мінімального рівня доходу:

$$\begin{aligned} R \leq R_0 \Rightarrow \quad & \Pr: \tau R_{Ag}(\beta, y) + \gamma(R, R_0); \\ & Ag: (1 - \tau) R_{Ag}(\beta, y) - \gamma(R, R_0), \end{aligned}$$

де  $\gamma$  – санкції, напр., функція, пропорційна, поліноміальна, експоненційна чи якась інша монотонно зростаюча від величини  $R - R_0$ .

Природною умовою для цієї функції є умова  $\gamma(R_0, R_0) \equiv 0$ , що дозволяє використовувати замінити строге рівняння  $R < R_0$  на нестроге  $R \leq R_0$ .

Отже, процес виконання угоди про найм у загальному випадку відображається 7 станами:



- 1) угода – функція перерозподілу благ після їх виробництва;
- 2) початковий стан – кількість благ агента;
- 3) стан після виробництва блага і його розподілу (точка зору агента) – різниця між виробленими та витраченими благами ( $\Delta$  благ);
- 4) перерозподіл благ агентом згідно угоди;
- 5) ідентифікація зміненого стану (точка зору принципала);
- 6) узгодження точок зору агента та принципала;
- 7) остаточний перерозподіл благ.

Визначення недотримання норми з подальшим присвоєнням відповідної вартості передбачає в загальному випадку процедуру ідентифікації поточної ситуації. Очевидно, що ідентифікація і розподіл виграшу є функціями іншого суб'єкта, порівняно з тим, з яким пов'язується [не]дотримання норми.

Зауважимо, що за зазначеного підходу визначення норми співпадає з наведеним вище визначенням угоди про найм. В економічній площині це виглядає таким чином:

1-а сторона угоди (виконавець) зобов'язується продукувати благо, дотримуючись обумовлених характеристик блага або роботи;

2-а сторона угоди (замовник) зобов'язується здійснити оплату виробництва блага (отримавши його у свою власність) згідно обумовленим нормативам.

Така оплата, зокрема, може означати, напр., що при невідповідності характеристик продукowanego блага обумовленим характеристикам, оплата буде від'ємною (і фактично означатиме штрафні санкції).

Крім того, 2-а сторона (замовник) отримує право оцінювання якості роботи 1-ї сторони (виконавця) теж у відповідності до обумовлених нормативів – право контролю.

Для визначення, чи дотримується угоди агент, принципалу потрібно здійснювати контроль його діяльності. Ступінь контролю оцінюватимемо величиною витраченого на це ресурсу ( $\pi$ ), а його ефективність – імовірністю правильного висновку, яка, очевидно, залежить від  $\pi$ .

Задля зручності використовуватимемо позначення  $p$  для ймовірності ідентифікації фактичного ухилення агента від дотримання угоди, а позначення  $q$  – для ймовірності ідентифікації фіктивного ухилення від дотримання угоди.

Агент спроможний потенційно зменшити ймовірності  $p$  і  $q$ , витративши ресурс на презентацію виконання угоди ( $\mu$  – при фактичному дотриманні угоди;  $\nu$  – при фактичному ухиленні від її виконання, позаяк у кожному з випадків це будуть різні стратегії: «дизайн» – підкреслення реального стану речей, та «маскування» – намагання приховати реальний стан речей.

Окреслений вище процес у матричній формі (1-а сторона – агент, 2-а сторона – принципал) має вигляд (1.9):

Агент	Частка блага	
	принципала	агента
дотримується угоди	$(1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau R - \pi$	$(1 - (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau)R - \mu$
не дотримується угоди	$p(\pi, \nu)(1 + \gamma)\tau R - \pi$	$(1 - p(\pi, \nu)(1 + \gamma)\tau)R - \nu$

(1.9)

*Угода загального вигляду про обмін благами.* Угода про найм за своєю суттю є несиметричною: контрагенти виконують різні ролі, а саме, замовника і виконавця. Узагальнення різних видів угод передбачає відхід від обов’язкової несиметричності стосунків. Навпаки, в загальному вигляді ці стосунки є геть симетричними, а несиметричними їх робить звуження функцій одного чи обох контрагентів (як у контракті про найм).

Отже, в загальному випадку кожен із контрагентів може вкладати наявний у нього ресурс у 3 сфери:

- 1) виконання зобов’язань за угодою;
- 2) дизайн власної діяльності;
- 3) контроль діяльності візаві.

Нехай агенти мають

	Агент <sub>1</sub>	Агент <sub>2</sub>		Агент <sub>1</sub>	Агент <sub>2</sub>
Наявні ресурси	$r_1$	$r_2$			
<b>витрати на</b>			<b>ефективність</b>		
виконання			виконання		
зобов'язань	$x_1$	$x_2$	зобов'язань	$\alpha_1$	$\alpha_2$
дизайн	$d_1$	$d_2$	дизайну	$\beta_1$	$\beta_2$
контроль	$c_1$	$c_2$	контролю	$\gamma_1$	$\gamma_2$

При цьому вірно:  $x_1 + d_1 + c_1 \leq r_1$ ;  $x_2 + d_2 + c_2 \leq r_2$ .

Доволі поширений випадок залежностей ефективності від інвестованих ресурсів:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \alpha_1(x_1) = A(1 - e^{-\lambda x_1}); & \alpha_2 &= \alpha_2(x_2) = A(1 - e^{-\lambda x_2}); \\ \beta_1 &= \beta_1(d_1) = A(1 - e^{-\mu d_1}); & \beta_2 &= \beta_2(d_2) = B(1 - e^{-\mu d_2}); \\ \gamma_1 &= \gamma_1(c_1) = 1 - e^{-\nu c_1}; & \gamma_2 &= \gamma_2(c_2) = 1 - e^{-\nu c_2}.\end{aligned}$$

Тоді враження від діяльності першого і другого контрагентів становитимуть:

$$E_1 = \frac{\alpha_1(x_1) \cdot \beta_1(d_1)}{\gamma_1(c_1)} \quad E_2 = \frac{\alpha_2(x_2) \cdot \beta_2(d_2)}{\gamma_2(c_2)}.$$

*Норма.* Одними із засадничих понять інституційного дискурсу є поняття власне *інституції* та *норми*. Важливість норм і правил в усіх сферах життєдіяльності суспільства обґрунтував Дж. Бьюкенен (Buchanan, 1975).

Наразі окреслення категорії норма є досить складним і неоднозначним. Згідно визначення Словника Тартуської семіотичної школи (Словарь терминологии Тартуской семиотической школы. Стаття «Норма», 2022), нормою поведінки [в певному колективі (спільноті)] називається поведінка людини, що не випадає із загальноприйнятої системи поведінки в даному колективі (спільноті), а також не спричиняє емоційної реакції (негативної чи позитивної) в інших членів колективу (спільноти).

Інші поширені словникові визначення понять, пов'язаних із категорією норма, за тематикою можна розділити на декілька груп.

Норма, як стандарт, напр., в економіці праці:

- ✓ *професіональний стандарт, професіональна норма* – це офіційно встановлений зразок поведінки та діяльності в певній сфері, вимоги з якості обслуговування тощо; послуги, що відповідають професіональному стандарту;
- ✓ *норма* – це «припис певної поведінки, обов'язковий для виконання, функцією якої є підтримання порядку» в системі взаємодії (Norme, 1993, р.400-403);
- ✓ *норма* – це базовий регулятор взаємодії людей. Нормою визначається, як саме мусить поводитись індивід у різних ситуаціях, при цьому дотримання норми може мати або добровільний, або примусовий, характер, підтриманий загрозою застосування санкцій (соціальних, економічних, юридичних).

Норма, як поведінка це:

- ✓ *дисципліна, порядок (discipline) {сусп.}* – певна модель поведінки людини, що відповідає наявним у суспільстві нормам права та моралі або вимогам якоїсь організації, а також сама сукупність правил і норм поведінки; іноді – покарання;
- ✓ *колективна поведінка (collective behaviour) {соціол.}* – дії груп людей, дії людей у групі, зокрема, в натовпі, для яких можуть бути характерні відхилення від норм поведінки (прояв агресії тощо), деіндивідуалізація, непередбачуваність, стихійність и т. д.);
- ✓ *емергентно-нормативна парадигма (emergent-norm perspective) {соціол.}* – пояснення явища неорганізованої колективної поведінки тим, що людина сприймає першу явлену їй норму поведінки.

Система норм це:

- ✓ *моральний кодекс, кодекс норм поведінки, кодекс честі (code of ethics)* {управл.} – формальний виклад принципів моральної поведінки в певній організації чи групі;
- ✓ *етикет (etiquette, грец. «протокол»)* {управл., політ.} – правила поведінки у спільноті (іноді під етикетом розуміється *неформальний характер* цих правил), на офіціальних заходах, у взаємовідносинах з офіційними особами й інших подібних ситуаціях; як варіант – професіональна етика (*professional ethics*); поведінки у спільноті;
- ✓ *організаційна культура (organizational culture)* {соціол., управл.} – система цінностей, норм і правил поведінки, що регулюють взаємодію людей у даній організації;
- ✓ *культура споживання (consumer culture)* {соціол.} –
  - ✓ система цінностей, правил і норм поведінки, що стосуються споживання, моделей і практик споживання, характерних для даної спільноти чи його групи, зокрема, примітивної та сучасної;
  - ✓ наукова дисципліна на перетині кількох соціальних наук (соціології, антропології, культурології тощо), в якій споживання розглядається як соціальна та культурна структура;
  - ✓ споживацька культура, ідеологія споживання – домінування у спільноті установки на перманентне споживання благ і послуг.

Засвоєння норм: *професіональна (виробнича, трудова) соціалізація (professional socialization)* {соціол.} – засвоєння норм поведінки, навичок, прийнятих серед представників даної професії, в певній організації тощо.

Норма поведінки підтримується системою заборон, що накладаються як на весь колектив, так і на окремих його членів традиціями, міркуваннями «здорового глузду» та спеціальними договорами, угодами, кодексами, правилами тощо. Більшість із них налаштовано за негативним принципом, тобто подає перелік заборон.

Погляд на норму в контексті теорії угод. Прибічники теорії угод не погоджуються з розумінням норм, притаманним теорії суспільного вибору, бо

воно унеможливилює свободу вибору. Номіно оесопотісис у своєму виборі є вільним, зокрема, від обмежень, що накладають норми. «Раціональна дія спрямована на досягнення результату. Натомість, дія, регульована соціальними нормами, на результат не націлена. Навіть складні норми передбачають, що індивід просто слідує їхнім приписам, тоді як раціональна поведінка вимагає від індивіда складних розрахунків в умовах невизначеності» (Elster, 1988, р. 357). Тож норма вважається не заданим ззовні детермінантом поведінки, а результатом усвідомленого вибору. Отже, на відміну від інтерпретації норм за допомоги моделі раціонального вибору, характерної для теорії суспільного вибору, економіка угод пропонує побачити в слідуванні нормам передумову раціональної поведінки, попри те, що норми при цьому вважаються заданими ззовні, екзогенними. В такій перспективі слідування нормі стає для індивіда як способом доведення до контрагента сигналів про власні наміри, так і ґрунтом для розуміння намірів інших індивідів. Індивіди виконують вимоги норми не тому, що вона є абсолютним детермінантом їхньої поведінки, а для зменшення невизначеності у взаєминах і, отже, для досягнення своїх раціонально поставлених цілей (Thévenot, 1995).

В поясненні природи норм на підставі економічного імперіалізму полягає перша відмінність економіки угод від теорії суспільного вибору. Інша відмінність стосується характеру досліджуваних норм. Економіка угод цікавиться не стільки юридичними та фіксованими формальним чином нормами, скільки *угодами* – сукупностями неформальних норм, що утворюють «правила гри», за якими здійснюється взаємодія між людьми в той чи іншій сфері їхньої діяльності. Врешті, замість тези про універсальність норм ринкової поведінки економіка угод постулює існування множини форм координації, множини угод (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

**Моножинний характер норм поведінки**

<b>Засаднича норма поведінки</b>	<b>Приклад сфери діяльності</b>
Максимізація індивідом корисності шляхом задоволення потреб інших індивідів «ідеальний» тип ринкової поведінки	Класичний ринок
Забезпечення безперервності виробничого процесу, підпорядкування людської співпраці вимогам технології	Військово-промисловий комплекс
Забезпечення відтворення традиції, принцип старшинства	Родина
Підпорядкування індивідуальних інтересів колективним; орієнтиром ефективності взаємодії є оптимум за Парето	Політична сфера
Досягнення відомості, суспільної уваги	Засоби масової інформації
Досягнення неповторного, такого, що не має аналогів, результату	Творча діяльність
Забезпечення гармонії з природою підпорядкування людської співпраці вимогам екології	Природоохоронна діяльність

Складено автором на підставі (Thévenot, 1989)

Узагальнення поданих вище визначень дозволяє зробити висновок, що норма – це зразок (модель, припис, правила) поведінки; подекуди йдеться про систему, сукупність таких зразків, приписів, правил. Метою норми є регулювання відносин людей, підтримання певного порядку. Водночас механізм регулювання норм виписано не досить чітко: іноді його зводить до санкцій, при цьому зазначаючи, що вони не є обов’язковою складовою норми (чи механізму її виконання), проте найчастіше про механізм, як такий, не згадується взагалі.

Аби сформулювати структуру норми, скористаємося найбільш докладним і точним визначенням цього поняття, взятим із галузі юриспруденції (щоправда, воно стосується виключно формальної норми) – визначенням *норми права*. Загальновідомо, що норма права містить:

- 1) гіпотезу, що окреслює коло обставин та осіб, на які поширюється дія норми (за рівнем конкретизації гіпотеза може бути абсолютно або відносно визначеною);
- 2) диспозицію, що встановлює правило поведінки (виділяють диспозиції, які надають право, зобов'язують і забороняють певні дії);
- 3) санкції, які передбачають заходи примусу для порушників правил поведінки (залежно від ступеню визначеності, санкції можуть бути абсолютно чи відносно визначеними, а також альтернативними).

Схоже, саме визначення норми права послужило загальному окресленню структури норми: (Crawford and Ostrom, 1995, p. 584), де вирізнено такі складові частини норми:

- ✓ атрибути, що визначають групу людей, на яку поширюється норма;
- ✓ характер дії у нормі (може, мусить чи не мусить);
- ✓ мета;
- ✓ умови, за яких діє норма;
- ✓ санкції (можуть бути формальними: юридичними, зафіксованими в нормах права, чи неформальними: соціальними, заснованими на ostracismі).

У цьому визначенні можна зауважити певні незадовільні місця:

- ✓ атрибутами однозначно позиціонуються індивіди, тоді як норми можуть стосуватися, напр., юридичних осіб;
- ✓ умови дії норми дано надто загально. Насправді, умови – це предикати, що містять у ролі своїх змінних як атрибути – суб'єктів норм, так і певні об'єкти;
- ✓ питання включення санкцій до складу норми є контраверсійним; те саме стосується мети – як можна було бачити вище по тексту, у більшості визначень норми мета окремо не згадується, що здається досить логічним.



Нижче пропонуються формальні визначення категорії норма, з допомогою яких робиться спроба позбутися перелічених недоліків, а також уникнути нечіткості й описовості формулювань.

Теоретико-множинний підхід.

Введемо область  $X$ , на яку поширюється дія норми – область визначення норми. Кожний елемент  $x \in X$  структурно являє собою набір пар компонент – якостей:  $x = \{(u; v)\}$ , де  $u$  – найменування якості,  $v$  – її значення.

Виділятимемо 2 сегменти опису (тверджень) норми: статичний (декларативний) – окреслення можливих, дозволених станів, дозволених наборів значень елементів  $X$  і динамічний (імперативний) – опис зміни  $X$ , опис інструментарію норми.

Статичне окреслення норми. Для норми характерно постулювання певного стану речей, умов існування елементів  $X$ , які задано з допомогою предиката  $R$  над  $X$  (область значень  $R(X)$  дорівнює  $\{false; true\}$  (або  $\{0; 1\}$ )).

Доповненням предиката  $R(X)$  буде предикат  $\bar{R}(X)$ :

$$\bar{R}(X): R(X) \cup \bar{R}(X) = I; R(X) \cap \bar{R}(X) = \emptyset$$

( $I$  – означає вичерпну множину). Якщо  $R(X)$  описує набір дозволених, нормальних станів значень якостей елементів  $X$ , то  $\bar{R}(X)$  – набір недозволених, аномальних станів.

Динамічне окреслення норми. У загальному випадку  $X$  знаходиться в динаміці, може змінювати кількість і значення окремих компонент своїх елементів, кількість цих елементів. Здійснення цих змін відбувається за допомоги набору інструментів – операторів  $F: \forall f: f \in F: f(X \rightarrow X)$ . У загальному випадку для кожного оператора  $f$  можливі чотири альтернативних якісних варіанти перетворення  $X$ :

- ✓ для деяких значень  $X$ , для яких справедливо  $R(X)$ , перетворення  $f$  зберігає умову  $R: R(X) \Rightarrow R(f(X))$  – відноситься до групи операторів  $f(X)_{11}$ ;

- ✓ для інших – порушує:  $R(X) \Rightarrow \neg R(f(X))$  – група операторів  $f(X)_{10}$ ;
- ✓ для деяких значень  $X$ , для яких  $R(X)$  не виконується,  $f$  відновлює  $R$ :  
 $\neg R(X) \Rightarrow R(f(X))$  – група  $f(X)_{01}$ ;
- ✓ нарешті, якщо умова  $R(X)$  не виконується ні до, ані після перетворення  $f$  – група  $f(X)_{00}$  (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Варіанти впливу на предикат  $R(X)$  операторів  $f$ 

$R(X) \backslash R(f(X))$	ні	так
ні	$f(X)_{00} : \neg R(X) \Rightarrow \neg R(f(X))$ – не має до норми стосунку	$f(X)_{01} : \neg R(X) \Rightarrow R(f(X))$ – відновлення норми
так	$f(X)_{10} : R(X) \Rightarrow \neg R(f(X))$ – порушення норми	$f(X)_{11} : R(X) \Rightarrow R(f(X))$ – підтримання норми

Складено автором

Останній випадок не має жодного стосунку до норми – його введено для повноти окреслення ситуації, очевидно, що

$$f(X)_{00} \cup f(X)_{01} \cup f(X)_{10} \cup f(X)_{11} = T$$

Стосовно перетворень елементи  $X$  поділяються на два типи:

- ✓ ті, що мають певну свободу дій – спроможні самостійно змінювати значення своїх (і не лише своїх) якостей – суб'єкти норми, а також
- ✓ ті, що самостійно не спроможні діяти – об'єкти норми або середовище.

Окрім дій суб'єктів норми значення параметрів множини  $X$  можуть змінюватись під впливом зовнішніх сил – персональних (суб'єктів, що не належать до  $X$ ) чи позаперсональних (сил природи, природного плину часу, діяльності інших сил, чия персоналізація в даному контексті не є суттєвою).

Порушення (зміна на кшталт  $R(X) \Rightarrow \neg R(f(X))$ ), як і будь-яка інша зміна, відбувається або природним чином, або внаслідок якихось зовнішніх

впливів (екстерналій), або свідомих дій окремих елементів множини  $X$ . Власне, для виправлення цієї ситуації і передбачено перетворення  $\neg R(X) \Rightarrow R(f(X))$ .

Свідомі дії, спрямовані на відхилення від норми (третій чинник порушень норми) називатимемо опортунізмом, опортуністичною поведінкою. Очевидно, що для втілення опортуністичної поведінки існує певний набір інструментів  $f(X)_{10} : R(X) \Rightarrow \neg R(f(X))$ . На випадок опортуністичних дій окрім інструментів відновлення норми  $f(X)_{01} : \neg R(X) \Rightarrow R(f(X))$  (див. табл. 1) передбачаються *санкції* – набір операторів  $f(X)_s : R(X) \Rightarrow R(f(X))$ , призначених зменшити персональну корисність суб'єктів  $x \in X$ , що вдалися до опортунізму: «норма поведінки підтримується системою заборон, що накладаються ... традиціями, міркуваннями «здорового глузду» і спеціальними договорами, угодами, кодексами, правилами тощо» (Словарь терминологии Тартуской семиотической школы. Стаття «Норма», 2022). Для порушників норми  $x \in X$  зменшення корисності може відбуватися шляхом: зміни значень  $v$  їхніх певних компонент; виключенням із їхньої структури певних компонент  $(u; v)$ ; виключенням їх із  $X$ .

Отже, формально норму можна визначити, як набір

$$\begin{aligned}
 N = & \{ X, R(X), f(X)_{11} \} \cup \\
 & \cup \{ X, R(X), f(X)_{01}, f(X)_{11}, f(X)_s \}; \\
 & \forall x : x \in X : x = \{ (u; v) \}, \\
 & f(X)_{11} : R(X) \Rightarrow R(f(X)), \\
 & f(X)_{10} : R(X) \Rightarrow \neg R(f(X)), \\
 & f(X)_{01} : \neg R(X) \Rightarrow R(f(X)), \\
 & f(X)_{00} : R(X) \Rightarrow R(f(X)).
 \end{aligned} \tag{1.10}$$

Як можна бачити, до наведеного вище формального окреслення потрапили визначення таких процедур, як ухилення від норми, відновлення норми та санкції. Постає питання концептуального характеру, чи слід

відносити їх до норми? В окремих галузях (насамперед, у математиці, юриспруденції та соціології) зустрічаються визначення норми, як відхилення від стандарту (deviation), від середнього значення, поведінка, що є відхиленням від суспільних соціальних норм і цінностей (що відображено, напр., в (Словарь терминологии Тартуской семиотической школы. Стаття «Норма», 2022). Подібний підхід обґрунтовується тим, що норма створює можливість нехтування нею (позаяк, якби поведінка не була нормованою, не було би що порушувати). Відтак у поняття норми вводиться можливість відходу від неї (за принципом «можна, але не варто»).

У такому випадкові (якщо і норма, і відхід від неї відносяться до норми) логічно віднести до неї також санкції за відхід, що і відображено, зокрема, у статті Кроуфорд й Остром (Crawford and Ostrom, 1995), до того ж санкції відносять до норми переважна більшість загальноприйнятих визначень.

За Нормом інституції містять не лише обмеження, а й певні інструменти примусу, серед яких можна віділити державні чи суспільні санкції, страх перед покаранням за порушення і внутрішні застереги. При цьому ступінь відповідності цілей поставлених перед обмеженнями, залежить від ефективності примусу (Норт, 2000). З цією тезою можна не погодитись у частині, що характеристики примусу до виконання обмежень, а коротше кажучи – санкції є складовою самих обмежень, тобто норм. Вище зазначено, що санкції є різновидом норми (а система санкцій – різновидом інституції), але іншої норми (інституції), яка доповнює ту, щодо порушення якої санкції вводяться.

До того ж віднесення до норми її порушення, схоже, суперечить логіці. Очевидно, що відхилення від норми (не-норму) можна визначити як все, що не належить до норми. Тобто об'єднання норми і не-норми охоплює всі можливі (і неможливі) ситуації, і все це, за визначенням, слід вважати нормою. Але від такої «норми» просто неможливо буде ухилитися! Що ж тоді вважати відхиленням від норми? Наявний логічний парадокс дає право відокремити поняття відхилення від норми від поняття норми. Аналогічний висновок

справедливий і для поняття санкцій за відхилення. Очевидно, що при накладенні санкцій на суб'єктів – порушників певної норми, ці суб'єкти стають об'єктами норми, тоді як суб'єктами є інші особи – ті, що санкції накладають. Отже, логічно припустити, що санкції  $F_S$  (порядок їх застосування, характер і величина), попри те, що вони являють собою оператори, подібні до групи підтримання норми  $F_{II}$  (тобто  $f(X)_S : R(X) \Rightarrow R(f(X))$ ), безперечно, визначаються певною нормою, але, не тією, порушення якої їх ініціює. До цієї норми санкції теж дотичні, але не є її складовою:  $f(X)_S \not\subset f(X)_{II}$ .

Можливо, майже однотайне включення санкцій до складу норми є реверансом у бік наведеного вище досить якісного визначення норми права. Проте, на думку автора, те, що в юриспруденції позиціонується як норма, точніше було би назвати простором норми – групою понять, пов'язаних із нормою. Подане вище формальне визначення норми (1.10), насправді, теж є більш широким: безпосереднім окресленням норми тут є 1-й, 3-й та 4-й вирази, а 2-й, 5-й, 6-й і 7-й мають відношення до опису простору норми.

Справжня (системно-управлінська) *мета санкцій* – не покарання чи відновлення справедливості, а покращення стану, ефективності (внутрішньої) норми. Отже, якщо застосування санкцій в силу тих чи інших причин не призводить до подібного результату, то, попри евентуально позірну справедливість, санкції слід визнати неефективними і вивчити питання їх зміни. Таким чином про санкції можна говорити лише після введення персональних корисностей для окремих елементів  $x \in X$ , бо опортунізм полягає у намаганні збільшити власну корисність за рахунок погіршення корисностей інших елементів чи системи в цілому.

Запропоноване визначення норми в цілому не суперечить розглянутим вище загальноприйнятим визначенням, а, завдяки застосуванню формального підходу, певною мірою розширює й уточнює їх (табл. 1.5):

Таблиця 1.5

## Порівняння структури норми для різних визначень

Складова норми	Визначення Кроуфорд – Остром	Визначення норми права	Пропоноване формальне визначення
умови	+	+ (гіпотеза)	+ ( $R(X)$ )
об'єкти	– (входять до умов)	– (входять до умов)	+ (є складовою $X$ , проте обумовлена їх наявністю)
суб'єкти	+	– (входять до умов)	+ (є складовою $X$ , проте обумовлена їх наявністю)
характер	+	+ (диспозиція)	– (є окремим випадком) $F(R(X))$
мета	+	–	–
відновлення норми	–	–	+
санкції	+ (включаються до складу норми)	+ (включаються до складу норми)	+ (не включаються до складу норми)

Складено автором

- ✓ умови, за яких діє норма описуються предикатом  $R(X)$  над областю визначення норми  $X$ , яка містить як суб'єктів – атрибути, так і об'єкти норми, які у загальноприйнятих окресленнях не відокремлюються від умов;
- ✓  $R(X)$  є предикатом загального вигляду, отже містить класичні види характеру дії у нормі – може, мусить чи не мусить, але не тільки їх;
- ✓ не передбачено спеціальних предикатів для окреслення мети норми, але, як можна бачити, в загальноприйнятих визначеннях поняття мети теж зустрічається не часто;
- ✓ санкції введено у розгляд (оператор  $F_S$ ), хоча і підкреслюється, що вони не є складовою норми;
- ✓ окрім санкцій визначення норми та пов'язаних із нею понять доповнено операторами порушення та відновлення норми;

- ✓ введення у розгляд групи операторів, що не мають до норми стосунку дозволяє окреслити місце конкретної норми в загальній системі предикатів над цими об'єктами та суб'єктами.

Терміни «інституція», «інституціональний» припускають дуже широке тлумачення: загальний зміст *інституції* – установлення, установа, певне упорядкування, які можуть бути віднесені й до моралі, й до права, й до релігії, й до економіки (звідси часто-густо спостерігається перекіс, коли усюди, де можна вжити поняття інституту (іноді навіть в значення закладу), починають говорити про *інституціональний підхід*, що, в принципі, не вірно, адже численні автори, що пишуть на цю тему, під *інститутами* розуміють що завгодно, відтак – нічого конкретного).

Наведемо деякі визначення категорії «інституція», зазначивши передовсім, що, на думку Веблена, «всі інституції можна певною мірою вважати економічними інституціями. І це неминуче, позаяк точкою відліку є органічна цілісність усіх розумових стереотипів, сформованих у минулому...» (Veblen, 1961). Отже, *інституція* – це

- ✓ «звичний спосіб мислення людей, що має тенденцію тривати невизначено довго» (Veblen, 1994), (Гайдай, 2006);
- ✓ під інституціями в сучасній теорії розуміють «правила гри» в суспільстві або «створені людиною» обмежувальні рамки, які організують взаємовідносини поміж людьми, а також систему механізмів, що забезпечує їх виконання (enforcement) (Норт, 2000, с. 17);
- ✓ формальні та неформальні правила, створені людьми, а також механізми, що забезпечують їх дотримання;
- ✓ в економічній теорії організацій прийняте трактування інституцій як «середовища або рамок діяльності організацій»;
- ✓ відносно стійкі до змін поведінки чи інтересів окремих суб'єктів і їх груп формальні та неформальні норми, а також системи норм, що регулюють

прийняття рішень, діяльність і взаємодію соціально-економічних суб'єктів (фізичних і юридичних осіб, організацій) і їх груп тривалої дії.

Аналіз перелічених визначень загалом засвідчує їх подібність між собою: установлення, набір правил, обмежувальні рамки у цьому контексті цілком можуть вважатися синонімами. Якщо згадати, що нормою є зразок, припис, правило поведінки, то не дивно, що нерідко можна зустріти тезу про ідентичність категорій норма й інституція. Зміст цих понять у різних інституціональних теоріях обговорюється, напр., у (Hodgson, 1997).

Норт принципово розрізняє інституції й організації. Так само як інституції, організації структурують людську діяльність. Але, тоді, як інституції є подібними до правил гри, тобто офіційні й неофіційні правила плюс ефективність їхнього дотримання формують характер гри, то аналогом організацій є тактика та стратегія команд, спрямована на досягнення найліпшого результату в межах окреслених правил (а іноді і поза їхніми межами).

За Нортом організації складаються із групи індивідів, пов'язаних між собою спільним прагненням досягти певних цілей. Утім, немає жодних застережень, аби й організацією вважати систему правил, пов'язаних між собою спрямуванням на досягнення певної мети. Якщо зауважити, що правила гри теж завжди створюються заради досягнення певної мети і теж, очевидно, є набором правил, то, на відміну від Норта, можна дійти висновку про принципову ідентичність інституцій і організацій. Інша річ, що предмет і цілі інституцій і організацій, що діють на одному полі є відмінними.

Головна роль інституцій у суспільстві полягає у тому, щоб зменшити невизначеність за допомоги структурування повсякденного життя, тобто шляхом встановлення постійної структури (Норт, 2000, с. 14). Зауважимо, ніде не сказано, що на інституції покладається завдання збільшення ефективності зазначеної структури. Інституції охоплюють будь-які види обмежень, придумані для спрямування людської діяльності. Зазначені обмеження



стосуються як заборон індивідам щось робити, так і умов, за яких їм іноді дозволяється здійснювати певні дії.

Порівняння наведеної вище нортівської характеристики інституційних обмежень (Норт, 2000, с. 12) із визначенням «характер дії у нормі» з (Norme, 1993, р. 400-403) також свідчить про принципову подібність категорій *норма* й *інституція*. Водночас, виникає сумнів у потребі використання різних термінів для одного поняття. Зауважимо, що про інституції найчастіше згадують там, де йдеться про набір, систему правил, а термін норма швидше застосовується до окремого припису. Тож можна обґрунтовано говорити, що категорії норма й інституція мають однакову природу, але відрізняються різним ступенем системності.

Грунтуючись на цих міркуваннях дамо визначення категорії інституція через її співвідношення з категорією норма:

*інституцією* будемо називати систему, тобто взаємопов'язаний поміж собою метою, об'єктом застосування чи якимсь іншим способом набір норм:

$$(I = \{N\}).$$

Отже інституція є агрегатом норм, а норма – базовим, атомарним (неділимим) елементом інституції. Називатимемо неділимі правила – «чорні скрині» нормами; складні (евентуально ділимі) – інституціями. Очевидно, утворення, яке в одному застосуванні розглядається як «чорна скриня» і вважається нормою, в іншому, для якого суттєва його структура, буде позиціонуватися як інституція, яка складається з інших, (більш дрібних) норм.

Недоцільність включення у визначення інституції механізму її підтримки пояснюється тим, що в такому випадку ми отримаємо безкінечний ланцюжок норм, оскільки механізми підтримки норм самі є такими же нормами, а отже саміпотребують власних механізмів підтримки і т.д.

Зазначимо, що стабільність інституцій у жодному разі не суперечить тому факту, що вони змінюються. Існують дві головні стратегії зміни: одна

здійснюється в межах наявного набору обмежень, інша вимагає зміни самих обмежень.

Проблемам утворення інституцій, їхній еволюції, інституційній зміні, чинникам і причинам зазначених процесів наразі присвячено численну наукову літературу. Зокрема, еволюційний підхід засадничо представляють Alchian (1950), Arrow (1978), Nelson & Winter (1982), Smith (1982; 1986, p.43-49) (який, щоправда, оперує термінологією, відмінною від інституціональної). Обґрунтуванню інституційної зміни траєкторією історичного розвитку присвячені праці (David, 1985) і (Норт, 2000); а причини утворення норм і правил крізь призму конституційної економіки розглядають Brennen and Buchanan (1985). Питання механізму усталення норми та його складових ставив Arthur (1989; 1994). Також слід відзначити праці (Hodgson, 1993), які тим чи іншим боком дотичні зазначеним вище питанням.

Розвиток суспільства уможливорює зміну як формальних, так і неформальних правил, а також способів і ефективності примусу до виконання правил та обмежень. Формальні норми, порівняно з неформальними, є менш чисельним явищем і, як правило, утворюються швидше – революційним шляхом. Проте, формальні та неформальні норми утворюють єдину взаємопов'язану систему. Причиною створення формальної норми є потреба або в утвердженні, фіксації певної неформальної норми (низки норм), або в їх запереченні (хоча в будь-якому випадку, як зазначає Норт, «правила створюються здебільшого в інтересах особистого, а не суспільного добробуту») (Норт, 2000, с. 65). Але якщо утворення формальних норм, зазвичай, є процесом відносно миттєвим, разовим, революційним, то щодо неформальних можна говорити про еволюцію: «хоча офіційні правила можуть змінитися за одну ніч унаслідок політичних або юридичних рішень, неофіційні обмеження, пов'язані зі звичаями, традиціями та кодексами поведінки, набагато менше піддаються впливу цілеспрямованої політики» (Норт, 2000, с. 15).

Зміни у формальних правилах (або в механізмах, що забезпечують їх дотримання), зазвичай, вимагають вельми значних витрат ресурсів. Зміни у неформальних обмеженнях – норми, угоди, персональні стандарти поведінки – обумовлюються тими же чинниками, що і формальні; проте, якщо формальні зміни можуть відбуватися доволі стрімко (революційні зміни), то зміни у неформальних правилах здійснюються поступово; часто є підсвідомими і формують в індивідуумів альтернативні моделі поведінки, пов'язані з новим сприйняттям вигід і витрат... Безперервні зміни можуть впливати зі змін в офіційних правилах; щодо неформальних обмежень, може спостерігатися поступовий відхід від прийнятих норм і соціальних угод або повільне сприйняття нових одночасно з поступовою зміною характеристик політичного, соціального й економічного обміну. (Норт, 2000)

Еволюційний процес усталення норм за допомоги розгляду закономірностей функціонування популяцій і введення поняття еволюційно-стабільної стратегії описано в (Smith, 1982). Причини можливого усталення неефективних норм, попри закони еволюційного відбору, найчастіше пояснюють залежністю від траєкторії розвитку, історичного шляху (QWERTY-ефект).

Початок теорії Path Dependence відраховують від статті (David, 1985), присвяченої формуванню так званого QWERTY-ефекту<sup>3</sup>. Подальше вивчення історії технічних стандартів, показало, що QWERTY-ефекти поширені чи не в усіх галузях людської діяльності.

Засадничий принцип Path Dependence («залежність від шляху») полягає у тому, що можливість чинного вибору більш чи менш жорстко детерміновано вибором, зробленим раніше. Цей науковий напрямок, започаткований

---

<sup>3</sup> Навіть у сучасному глобально уніфікованому світі крім знаменитого девідівського прикладу з розкладкою клавіатури друкарських машинок існують інші численні приклади QWERTY-ефектів, найвідомішими з яких є право- і лівосторонній (Британія, Японія) автомобільний рух; широка і вузька залізнична колія, 50-и і 60-герцові мережі електричного струму тощо.

працями Пола Девіда і Браяна Артура (Arthur, 1988), близький за ідеями новій економічній історії Дугласа Норта (2000). Проте, на противагу HEI, яка робить на наголос дослідженні причин і чинників, що сприяють інституціональним інноваціям, головним предметом аналізу теорії Path Dependence є інерційність розвитку, тобто причини і чинники неможливості інституціональних інновацій. Також Девід, Артур і їхні послідовники при вивченні інституцій першочергово акцентують увагу на неформальних механізмах вибору.

Під *QWERTY-ефектами* у сучасній науковій термінології розуміють усі види порівняно неефективних, але сталих стандартів. У 1990-і роки з'явилися численні праці присвячені поширенню QWERTY-підходу на економічні дослідження. Puffert (1998) вважає, що «залежність від попереднього розвитку для інституцій, імовірно, цілком подібна залежності від попереднього розвитку для технологій, бо і та й інша ґрунтуються на високій цінності адаптації до певної загальної практики (певної техніки чи правил), отже відхилення від неї коштуватимуть надто дорого».

Певна особливість досліджень Path Dependence полягає у тому, що на відміну від робіт про QWERTY-ефекти, в яких часто підкреслюється випадковість і кон'юнктурність вибору, розвиток інституцій має більш закономірний характер. Хоча представники й економічного і технічного напрямків підкреслюють високу інерцію суспільного розвитку, яка унеможлиблює швидкі зміни як технологій, так і норм економічної поведінки.

Артур виокремив чотири механізми самопідсилення, за допомоги яких одна технологія може обійти іншу:

- 1) великі витрати на створення організації або великі постійні витрати, що дозволяють знизити витрати на одиницю продукції, коли збільшується обсяг виробництва;
- 2) професійне навчання, що покращує якість товарів або знижує їхню собівартість у процесі завоювання ринку;
- 3) координація, що сприяє співпраці з іншими економічними виконавцями, зайнятими подібною діяльністю;

- 4) адаптивні сподівання, що збільшують впевненість у подальшому розповсюдженні товару на основі щораз більшого завоювання ринку (Arthur, 1988, p. 10).

Норт, у свою чергу, окреслив також чотири риси наслідків механізмів самопідсилення (Норт, 2000, с.121):

- 1) множинність рівноваг, коли розв'язків може бути багато, а результат невизначений;
- 2) можливі неефективності, коли технологія, за своєю суттю краща за інші, програє змагання через невдачу у залученні прибічників;
- 3) «замикання», коли важко вийти за рамки певного, раніше досягнутого розв'язку;
- 4) залежність від шляху, коли незначні події і випадковий збіг обставин можуть визначати розв'язки, котрі, здобувши поширення, диктують усім лише один шлях розвитку технології.

Таким чином запропонована формалізація категорій норма й інституція, здійснена за допомоги математичного апарату теорії множин і булевої алгебри, дозволяє уточнити визначення цих понять. Порівняння цих визначень із загальноприйнятими засвідчує їх подібність, водночас формальний підхід допомагає уникнути логічних протиріч, притаманних окремим відомим визначенням. Природним шляхом опис норми розширено окресленням простору норми – групи понять, пов'язаних із нормою. Обґрунтовано, що ці поняття, попри думку низки дослідників, не варто вважати складовими норми.

### **Висновки за розділом 1**

1. Розгляд системи економічних взаємовідносин за допомоги мережевої парадигми у вигляді навантаженого по вершинах і дугах гіперграфу з дискретним числом агентів (суб'єктів) і дуг (взаємовідносин між ними) дозволяє зняти наявні у класичній парадигмі, для якої характерне континуальне сприйняття взаємодії з нескінченною кількістю учасників і

«польовою» структурою, протиріччя економічної теорії щодо наявності транзакційного накладу, вичерпаності та безкоштовності отримання інформації, а також нівелювати потребу в окремих підходах до розгляду ринкових і внутрішньофірмових відносин тощо.

2. Теорія ігор, яка за визначенням має справу з дискретними взаємовідносинами дискретної кількості агентів (а не польовою діяльністю ринкового континуума); допускає необов'язковість єдиної точки рівноваги, а також їх Парето-неоптимальність, найбільше підходить для моделювання мережевого характеру економіки, зокрема, для окреслення угод, транзакцій і взаємодії як такої.

3. Можливість декількох або – навпаки – жодної оптимальної за Парето рівноваги пов'язано з неповнотою інформації в економічній системі, заперечення миттєвості процесів, а також обмеженістю ресурсів, які можуть не дозволити досягнути точки оптимальної рівноваги – чинників, яким також не знаходиться місця у класичній концепції, натомість які цілком природно діють у парадигмі мережевої економіки.

4. Запропоновані формальні визначення базових понять взаємовідносин агентів дозволяють більш чітко і строго використовувати їх при моделюванні економічної поведінки та взаємодії.

5. Зокрема, формалізація категорій норма й інституція, здійснена за допомоги математичного апарату теорії множин і булевої алгебри, дозволяє уточнити визначення цих понять, установити взаємозв'язок між ними. Порівняння цих визначень із загальноприйнятими засвідчує їх подібність, водночас формальний підхід допомагає уникнути логічних протиріч, притаманних окремим відомим визначенням.

6. Явище взаємодії розглядається не лише як відносини агентів (суб'єкт – суб'єктна взаємодія), а і як відносини суб'єкта із середовищем (індивідуальна поведінка, об'єкт – суб'єктна взаємодія), і як відносини категорій (процес взаємного впливу стереотипу і тенденції, об'єкт – об'єктна взаємодія).

Зокрема, останнє допомагає описати формальні принципи, механізм і рушійні сили інституційної зміни.

Основні наукові результати досліджень, подані в даному розділі, знайшли відображення у працях (Соколовський, 2004; Соколовський, 2007а; Соколовський, 2012а; Соколовський, 2022, Соколовський, 2023).

## **Розділ 2.**

### **Концепція моделювання взаємовідносин агентів**

#### **2.1. Базова модель «вертикальної» взаємодії типу «принципал – агент»**

Тематикою цього розділу є моделювання елементів горизонтальних і вертикальних стосунків контрагентів, інакше, кажучи, симетричних і асиметричних, що реалізуються, зокрема, угодами про продаж і про найм. Власне, як було зазначено вище, угода про найм розглядає «вертикальні» взаємовідносини суб'єктів, а угода про продаж – «горизонтальні», рівноправні.

В угоді про найм вважається, що один із взаємодіючих суб'єктів – агент наймається виконати певну роботу (принести певний дохід) іншому суб'єкту взаємовідносин – принципалу, в результаті чого отриманий дохід ділиться між агентом і принципалом у наперед визначеному співвідношенні; до того ж принципал має право контролювати виконання роботи агентом. Тобто, принципал делегує агенту право на виконання певної потрібної принципалу роботи, зі свого боку агент делегує принципалу право контролю за своїми діями.

Угода про продаж, фактично, являє собою обмін благами між двома суб'єктами кшталту: «товар – товар», «товар – кошти», «робота – товар», «робота – кошти», «робота – робота». Третій і четвертий варіанти аналогічні обміну під час угоди про найм, але угода про продаж має ще одну особливість: на відміну від угоди про найм, право контролю візаві мають обидва взаємодіючі суб'єкти. Прийнято вважати, що угоди про продаж і про найм відповідають кожна за свій сегмент взаємовідносин економічних суб'єктів. Проте, з наведеного вище опису її характеру видно, що угода про продаж є узагальненням угоди про найм.



Слід зазначити, що на перший погляд угода про продаж за своїм визначенням, так само як і угода про найм, є асиметричною. Якщо в угоді про найм взаємодіють різнопланові суб'єкти: замовник (принципал) і виконавець (агент) з різними функціями, правами й обов'язками, то в угоді про продаж наявний несиметричний обмін апріорі невизначеного блага на гроші. Втім, остання умова не є обов'язковою, що підтверджує економічна історія людства: гроші є найзручнішим й універсальним, але не обов'язково єдиним засобом оплати. Тому угода про продаж у загальному вигляді цілком може розглядатися як обмін між наперед не фіксованими, а отже рівноправними економічними агентами довільними наперед не фіксованими благами, а значить являтися симетричною.

В парадигмі математичної економіки принциповою методологією дослідження економічних систем є моделювання, у рамках якої усталеним, перевіреним часом і тому – засадничим способом аналізу суб'єкт – суб'єктної взаємодії визнано моделі теорії ігор ((Neumann & Morgenstern, 1944); Nash (1951; 1953); (Harsanyi and Selten, 1988); (Schelling, 1980); (Shapley and Rigby, 1959); Roth (1976; 1977; 1982); (Maskin and Tirole, 1988; 1990; 1992)). Серед вітчизняних наукових здобутків, присвячених моделюванню економічної поведінки і взаємодії, зокрема (але не обов'язково) за допомоги теорії ігор, можна відзначити, напр., такі праці як (Вітлінський і Великоіваненко, 2004), (Григорків, 2007), (Рамазанов, ред. 2012, Рамазанов, ред. 2020), (Соловійов, 2015), (Шиян, 2009), (Ядранський, 2012).

Зазначимо, що «вертикальні», асиметричні стосунки є досить ґрунтовно розробленою, насамперед, у теорії принципала й агента (Ross, 1973); (Shavell, 1979); (Grossman and Hart, 1983); Stiglitz, 1987)). Взагалі, ланцюжок: «теорія угод – теорія принципала й агента – теорія ігор» є досить популярною схемою дослідження економічної взаємодії. Всі три, розглянуті в Розділі 1 підходи (нано-, мікро і макроекономічний) до окреслення взаємодії, спонукають до моделювання взаємодії методами теорії ігор. Цей факт є достатньою

підставою, аби обрати теоретико-ігрове моделювання як основну методичну базу для дослідження економічної взаємодії.

Водночас, для «горизонтальних», симетричних відносин, попри їхню позірну простоту в порівнянні з «вертикальними», модельні напрацювання є суттєво меншими і мають, здебільшого, розрізнено-прикладний характер. Пояснення останньому факту, напевне, слід шукати у зростаючій на порядок складності «горизонтальних» моделей, порівняно з «вертикальними».

Проблема в тому, що моделі «принципал – агент» для ситуації загальної – «горизонтальної» взаємодії недостатньо: в цьому випадку обидві взаємодіючі сторони є рівноправними і мають обов'язки і право на контроль візаві, тобто, кожна зі сторін виступає по відношенню до іншої одночасно і як принципал, і як агент. Із цього можна зробити висновок, що горизонтальна взаємодія є узагальненням вертикальної – являє собою 2 взаємопов'язані вертикальні взаємодії між 2 тими самими агентами. Якщо «вертикальна» взаємодія принципала й агента із двома можливими чистими стратегіями у кожного описується грою  $2 \times 2$ , то для моделювання аналогічних «горизонтальних» стосунків двох осіб потрібна вже гра  $3 \times 3$  і т. д.

Таким чином, взаємодія моделюється однією або парою взаємопов'язаних моделей типу «принципал – агент», а отже однією або парою взаємопов'язаних ігор.

Можна виокремити такі ключові аспекти моделювання взаємодії агентів:

- ✓ оцінка ефективності дій агентів;
- ✓ позаяк ефективність полягає в успішності досягнення певних станів, важливим чинником є аналіз рівноваг: їх наявність, сталість й оптимальність (тобто, досягнення в точках рівноваги оптимальних для агентів вартостей);
- ✓ більш чітке відображення поведінки агентів у реальних умовах потребує врахування того факту, що агент не обов'язково прагне максимізації

результату, а може задовольнятися певним достатнім досягненням. Те саме стосується і взаємодії агентів.

*Концепція аналізу ігрової моделі.* Вітчизняною економічною наукою досить докладно досліджено застосування теоретико-ігрових методів і моделей для аналізу ризику (Вітлінський і Великоіваненко, 2004, Рамазанов, ред. 2012), фінансової діяльності, моделей сталого розвитку (Рамазанов, ред. 2020), функціонування соціально-економічних систем (Шиян, 2009) тощо. У цих і деяких інших предметних галузях найпоширенішим є використання антагоністичних ігор, ігор із неповною і нечіткою інформацією, ігор із природою.

Що стосується пропонованого дослідження, то ми, по-перше, відмовляємося від антагоністичного характеру ігор (ігор із нульовою сумою), що дозволяє розглядати не лише конфліктні відносини, а і співробітництво сторін. По-друге, ігри із природою передбачають можливість вибору рішень тільки одним із гравців, що, фактично, перетворює взаємодію в індивідуальну поведінку за певних умов. Що стосується неповноти і нечіткості окреслення умов гри, то, на нашу думку, пропоновані нижче підходи, в принципі, можуть використовуватись і для таких ситуацій. Крім зазначеного, пропонується дещо відмінним від загальноприйнятого використання теоретико-ігрових моделей. Сутність цієї відмінності полягає в такому. Зазвичай, при аналізі гри акцент робиться на пошук оптимального (рівноважного) рішення в ситуації, що склалась і відображена ігровою моделлю (в загальному випадку – параметризованою, але це не змінює принципів підходу). При цьому, позаяк рівноваги того чи іншого кшталту в чистих стратегіях наявні не для будь-якої гри, тоді як рівновага у змішаних стратегіях має місце завжди, що доведено ще класиками теорії ігор, пошук розв’язання здійснюється саме у змішаних стратегіях. Надто, вихідна матриця гри (чи якась інша формалізація) часто взагалі не виписується – відразу подається вектор змішаних стратегій розмірністю в кількість гравців, що забезпечує зазначену вище рівновагу.

Зазначимо, що користь від використання цього рішення є суто теоретичною, позаяк рівновага у змішаних стратегіях, по-перше, не є стійкою, тобто найменше відхилення від власної оптимальної стратегії одного із гравців спонукає другого застосовувати певну чисту стратегію, а по-друге – внаслідок першого, практично недосяжною. Обґрунтуємо ці тези. Для простоти розглянемо їх на прикладі гри  $2 \times 2$ .

**Нестійкість рівноваги у змішаних стратегіях.** Стійкість взаємної стратегії 2 гравців будемо розуміти як достатньо мале відхилення оптимальної стратегії одного із гравців при достатньо малому відхиленні стратегії його опонента і навпаки.

Для гри  $2 \times 2$   $\Gamma(\text{Pr}, \text{Ag}, G(\text{Pr}, \text{Ag}), H(\text{Pr}, \text{Ag}))$ ,  $\text{Pr} = \begin{pmatrix} pr_0 \\ pr_1 \end{pmatrix}$ ,

$\text{Ag} = (ag_0; ag_1)$  із довільною платіжною матрицею  $(G, H) = ((g_{ij}, h_{ij}))$  при використанні гравцями змішаної стратегії  $(x, y)$ ,

де  $x$  – імовірність застосування 1-м гравцем стратегії  $pr_1$  (відповідно, стратегія  $pr_0$  застосовується з імовірністю  $1-x$ );

$y$  – імовірність застосування 2-м гравцем стратегії  $ag_1$  (відповідно, стратегія  $pr_0$  застосовується з імовірністю  $1-y$ );

виграши кожного із гравців складуть, відповідно:

$$g(x, y) = g_{00} - x(g_{00} - g_{10}) - y(g_{00} - g_{01}) + xy(g_{00} - g_{01} - g_{10} + g_{11});$$

$$h(x, y) = h_{00} - x(h_{00} - h_{10}) - y(h_{00} - h_{01}) + xy(h_{00} - h_{01} - h_{10} + h_{11}).$$

Рівновага за Нешем у даному випадку означає, що

$$\exists \bar{x}, \bar{y}: \forall y: y \in [0; 1]: h(\bar{x}, y) - \text{const}; \forall x: x \in [0; 1]: g(x, \bar{y}) - \text{const},$$

тобто

$$h'_y(\bar{x}, y) = -(h_{00} - h_{01}) + \bar{x}(h_{00} - h_{01} - h_{10} + h_{11}) = 0,$$

$$g'_x(x, \bar{y}) = -(g_{00} - g_{10}) + \bar{y}(g_{00} - g_{01} - g_{10} + g_{11}) = 0;$$

$$\bar{x} = \frac{h_{00} - h_{01}}{h_{00} - h_{01} - h_{10} + h_{11}};$$

$$\bar{y} = \frac{g_{00} - g_{10}}{g_{00} - g_{01} - g_{10} + g_{11}};$$

$$g(x, \bar{y}) = \frac{g_{00}g_{11} - g_{01}g_{10}}{g_{00} - g_{01} - g_{10} + g_{11}};$$

$$h(\bar{x}, y) = \frac{h_{00}h_{11} - h_{01}h_{10}}{h_{00} - h_{01} - h_{10} + h_{11}}.$$

Позаяк функції  $g'_x(x, y)$  і  $h'_y(x, y)$  є лінійними, вони досягають свого максимуму (крім прямих байдужості  $x = \bar{x}$ ;  $y = \bar{y}$ ) на границях області визначення  $x$  й  $y$  – у точках  $0$  чи  $1$ . Із цього випливає, що мінімальне відхилення 1-го гравця від рівноважної стратегії  $x = \bar{x}$  або 2-го гравця від рівноважної стратегії  $y = \bar{y}$  призводить до максимально можливого відхилення оптимальної стратегії його візаві: до «нульової» або «одиничної» чистої стратегії.

Останнє, власне, і свідчить про нестійкість рівноваги у змішаних стратегіях.

**Недосяжність рівноваги у змішаних стратегіях.** Змішаної (себто – ймовірнісної, частотної) стратегії дотримуватись не те що важко – неможливо, адже якщо вагові коефіцієнти при чистих стратегіях є навіть раціональними (твердження щодо практичної неможливості реалізації змішаної стратегії з ірраціональними коефіцієнтами ваги чистих стратегій є очевидним), оптимальне значення може бути досягнуто лише через кількість кроків, що дорівнює найменшому цілочисельному спільному кратному коефіцієнтів; наступного разу – ще через таку саму кількість кроків і т. д. на всіх інших кроках поведінка гравця буде *неоптимальною* навіть у середньому. Якщо ж розглядати кожен локальний гру окремо, гравець при всьому бажанні *ніколи* не зможе застосувати оптимальну стратегію.

На цій підставі видається, що політика використання змішаних стратегій для розв'язання задачі пошуку рівноважних станів не є цілком доречною і, попри те, що завжди можна вибудувати рівноважну змішану обопільну

стратегію, пропонується «перенести наголос» на чисті стратегії контрагентів і, відповідно, на пошук рівноваг у чистих стратегіях.

Тобто, замість сприймати параметри взаємовідносин агентів як даність, пропонується рухатись у зворотному напрямку, розраховуючи для кожної рівноваги в чистих стратегіях умови (співвідношення значень параметрів моделі), за яких зазначена рівновага буде досягатися. Таким чином рішення отримується в багатовимірному вигляді: кожній чистій взаємній стратегії приписуються умови її рівноважності: інтервали значень параметрів взаємодії (гри), тобто, додаткове навантаження, порівняно з вихідним описом. Те саме робиться для «сірої» – змішаної зони. Для агентів, взаємодія яких відповідає «змішаним» умовам, рішення відкладається.

Це створює передумови для наступного кроку: розрахунку значень управляючих параметрів певного контрагента, які забезпечують виконання умов досягнення рівноваги, а отже – управління взаємодією. На цій підставі в конкретних випадках можуть розроблятися безпосередні рекомендації щодо оптимізації економічної поведінки контрагентів й отримуваних ними доходів.

Пропонований підхід має додаткову перевагу, бо на відміну від рівноваги у змішаних стратегіях, рівноваги в чистих стратегіях призводять не до сідлової точки, а до максимізації функції плати.

Також на користь пропонованого підходу свідчить той факт (поданий тут без формального доведення), що чим складнішою та ґрунтовнішою є модель досліджуваної ситуації, чим більшу кількість параметрів має функція плати, тим імовірнішою виглядає можливість існування рівноваги гри у чистих стратегіях.

Отже, якщо коротко й узагальнено, пропонується не шукати рішення заданої взаємодії, а конструювати взаємодію на підставі визначеного її результату.

**Ігровий підхід до визначення норми.** Норму можна визначити подібно до поведінки – у вигляді множини пар {можливе рішення; вартість цього

рішення}. Водночас, позаяк розгляд питань, пов'язаних із нормами звично відбувається у проекції норма/не норма (тобто чи відповідає досліджувана ситуація уявленню про норму, чи ні), доцільно спростити формальний запис (без утрати змістовності):

норма – це пара пар:

{ норма; вартість дотримання норми};

{ не-норма; вартість недотримання норми}.

**Норма взаємної поведінки, як гра 2х2.** Очевидно, довільна гра описує взаємодію контрагентів. Рівноваги у чистих стратегіях характеризують рівноважні (стійкі) стани цієї взаємодії. Спільними (або взаємними) стратегіями в теорії ігор називають пари тих чи інших чистих (чисті спільні стратегії) чи змішаних (змішані спільні стратегії) стратегій.

Проте, простір для зазначеної взаємодії для довільної гри не є нормативно визначеним – всі рівноважні стани в чистих стратегіях є загалом рівноправними: жодний із них не позначено, як особливий.

Crawford and Ostrom (1995) подають визначення норми, як спільної стратегії, для якої додатково враховано її мету та санкції, хоча, на нашу думку, норма мусить враховувати, швидше, не санкції, а опортуністичну поведінку (результатом якої може бути (а може і не бути) накладення на опортуніста санкцій).

На цій підставі можна зробити висновок, що чисті взаємні ігрові стратегії є базою (фундаментом, підґрунтям) для повноцінної норми. Аби підтвердити чи спростувати цей висновок, уважніше розглянемо, що мається на увазі під спільними стратегіями у (Crawford and Ostrom, 1995) і в теорії ігор, порівнявши ці визначення.

Кроуфорд і Остром, цілком очевидно, спільну стратегію розуміють, як пару стратегій – алгоритмів вибору рішення, залежно від конкретних умов,

тобто взаємну дію<sup>4</sup>, тоді як у теорії ігор спільна стратегія крім пари стратегій контрагентів містить виграші сторін для цієї пари. Позаяк цілі агентів у економіці вимірюються, переважно, кількісно, метою певного економічного суб'єкта є максимізація (чи досягнення певного задовільного рівня) власної функції корисності, а платіжні функції в ігровій матриці ці функції корисності віддзеркалюють, можна стверджувати, що спільна стратегія у теоретико-ігровому розумінні містить також і мету взаємодії агентів.

Позначаючи один рівноважний стан (чи групу рівноважних станів), як нормальний; відповідно, решту – як аномальні, ми нормуємо взаємодію контрагентів і зводимо її до гри  $2 \times 2$  спеціального вигляду, зі стратегіями кожного із гравців {дотримуватися норми; ухилятися від норми}. В цій грі стратегії сторін характеризуються відсотком дотримання норми (скажімо, виконання угоди). Очевидно, що чисті стратегії являтимуть або беззаперечне дотримання норми (виконання угоди), або ухилення від неї (нехтування угодою). Тоді 4 взаємні стратегії відображатимуть 4 варіанта розвитку подій:

- (1; 1): обидві сторони дотримуються угоди;
- (1; 0): перша сторона дотримується угоди, друга ухиляється від неї;
- (0; 1): перша сторона ухиляється від дотримання угоди, друга дотримується неї;
- (0; 0): обидві сторони ухиляються від дотримання угоди.

В такій постановці

- ✓ спільна стратегія віддзеркалюється у варіанті (1; 1), а її мета – у платіжних функціях кожного з контрагентів для цього варіанту;
- ✓ опортуністична поведінка когось із контрагентів (із можливими санкціями за невиконання угоди та компенсаціями сумлінному візаві) – у варіантах (1; 0) і (0; 1);

---

<sup>4</sup>Визначення взаємної дії (взаємодії) надано в п. 1.4.



- ✓ обопільна опортуністична поведінка (з можливими обопільними санкціями за обопільне недотримання угоди разом із так само обопільними компенсаціями) – у варіанті  $(0; 0)$ .

Отже, окреслена таким чином гра, містить у собі, крім пари стратегій контрагентів, вартості застосування цих стратегій, а також вартості ухилення від їх застосування, тобто аналоги

- 1) спільних стратегій;
- 2) цілей;
- 3) санкцій,

а тому цілком відповідає визначенню норми за (Crawford and Ostrom, 1995) (а не лише її базису) і слугує формальною моделлю (способом представлення) норми.

Позірний рекурсивний парадокс: гра певного вигляду одночасно складається зі спільних стратегій і є моделлю спільної стратегії – має певну аналогію в теорії графів: бінарне дерево одночасно є деревом і є способом представлення дерев загально вигляду.

У запропонованій концепції управління взаємодією полягає в підборі відповідних значень параметрів для досягнення потрібних рівноваг і потрібних вартостей стратегій (плати гри) у рівноважних станах.

*Базова модель «вертикальної» взаємодії. Дилема «принципал – агент».* Конкретні рамки взаємодії, що описують умови здійснення угод, визначені положеннями контракту, або договору між безпосередніми учасниками взаємодії. При укладанні контракту індивіди використовують як дані формальні і неформальні норми, застосовуючи й інтерпретуючи їх для потреб конкретної угоди. Інакше кажучи, контракт відображає свідомий і вільний вибір індивідами цілей і умов обміну, здійснюваного в заданих інституційних рамках.

Зазначені інституційні рамки задаються контрактом про найм – угодою на кшталт стосунків працівника і роботодавця, в якому працівник

передбачається противником ризику, а роботодавець – нейтральним до ризику. Працівник отримує за вироблений ним продукт фіксовану винагороду, без урахування ринкової кон'юнктури. В агентській теорії узагальнені типи працедавця та працівника мають назви принципала й агента.

Причини виникнення асиметричності інформації всередині організації, впливають із критики Фрідріхом фон Гаєком командної економіки як інституційної системи. На його думку, «жодний уявний центр (тобто принципал) неспроможний постійно бути в курсі всіх обставин [...] і оперативно доводити цю інформацію до відома зацікавлених сторін» (Науек, 1944). За Гаєком, механізмом, що забезпечує всіх учасників угоди рівним і вичерпним обсягом інформації, є ціноутворення на досконало конкурентних ринках. Аргумент Гаєка розгорнуто Я. Корнаї (Kornai, 1980). Натомість у межах фірми про жодне конкурентне ціноутворення йтися не може, про що свідчить хоча би систематичне відхилення винагороди агента від вартості граничного продукту його праці, яке порушує рівновагу на ринку праці, а відтак викривлює інформацію, що несе в собі ціна (Hart, 1987, p. 107-109).

По мірі зростання організації відбувається процес ускладнення та спеціалізації циркулюючої в ній інформації, що не супроводжується створенням порівнянної за ефективністю з ціновим механізмом системи циркуляції інформації. Процес прийняття рішень всередині організації містить чимало стадій, на кожній із яких виникає якісно нова інформація. Надто, цією якісно новою інформацією володіють лише члени організації, що безпосередньо беруть участь у її отриманні й обробці.

Агенти, що володіють унікальною інформацією, не зацікавлені в її поширенні взагалі й у її невикривленій передачі принципалу зокрема. Тобто асиметричність інформації створює передумови для опортуністичної поведінки агентів: їхнє прагнення максимізувати свою корисність, попри прийняті під час підписання угоди про найм зобов'язання задовольнитися її певним фіксованим рівнем. Отримавши внаслідок укладення контракту про найм гарантії фіксованого винагороди в разі «природних» непередбачених

обставин, агент прагне «штучно» створити непередбачені обставини, що дозволять йому шляхом маніпулювання принципалом перерозподілити результати діяльності на свою користь, напр. з допомогою введення принципала в оману щодо справжньої складності завдання агента.

Дилема принципала полягає у виборі між потребою контролювати агента і небажання витратитися на процедуру контролю. Введення принципала в оману стає можливим на підставі асиметричності інформації та високих витрат контролю над діяльністю агента.

Отже, функціонування організацій неминуче ставить питання опортуністичної поведінки агента на підставі наявної в нього унікальної інформації. Тому проблема принципала й агента є окремим випадком ситуації морального ризику: принципал постає в ролі страховика від «природних» ризиків, від якого тощо). Ключове питання тут стосується системи стимулів, що сприяють або, навпаки, перешкоджають поширенню агентом достовірної інформації, бо асиметричність інформації та перспективи опортунізму стимулюють маніпулювання агентом принципала.

Розглянемо угоду між принципалом і агентом, за якої агент зобов'язується виконати певну роботу, дохід від якої сторони поділять в узгодженій наперед пропорції:  $\tau$  – частка принципала,  $1-\tau$  – частка агента. Поза тим принципал має право контролювати діяльність агента, витрачаючи на це певний ресурс ( $\pi$ ). Агент, у свою чергу, також може витрачати ресурс або на презентацію своєї чесної діяльності (так званий дизайн), або на маскування ухилення від дотримання угоди (опортунізм).

Також зазначимо, що взаємодія принципала й агента передбачає неповноту інформації сторін, а отже – нечіткість вимірювання («непрозорість») оцінки діяльності агента, що спричиняє евентуальний опортунізм як агента, так і принципала. Природно вважається, що ступінь переконливості агента (як при опортунізмі, так і при сумлінній діяльності), а

також рівень обізнаності принципала залежать від величини ресурсів, витрачених сторонами на вирішення даних питань.

Запишемо попередню модель з урахуванням цього факту у вигляді гри 2 осіб: принципала й агента:

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 + \gamma)\tau R; \\ (1 - (1 + \gamma)\tau)R \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R \end{array} \right\} \end{array} \right), \quad (2.1)$$

Легко бачити, що гра (2.1) має єдину рівновагу в чистих стратегіях –  $(g_{11}; h_{11})$ , інакше кажучи: платник податків чесно і сумлінно сплачує всю потрібну суму податків, натомість, податківець тотально його контролює. Рішення виглядає тривіальним і, одночасно, неадекватним практиці: як уже було зазначено вище, тотальний контроль у більш-менш великій і складній системі неможливий, з іншого боку, якби всі агенти завжди обирали стратегію «дотримуватися угоди», не існувало би самої проблеми опортуністичної поведінки.

*Прозорість взаємовідносин.* Також зазначимо, що взаємодія принципала й агента передбачає неповноту інформації сторін, а отже – нечіткість вимірювання («непрозорість») оцінки діяльності агента, що спричиняє евентуальний опортунізм як агента, так і принципала.

Просте ускладнення моделі, про яке так само вже згадувалося вище – неявне введення вартості перевірок шляхом фіксації ймовірності знаходження порушень  $p < 1$ :

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(1 + \gamma)\tau R; \\ (1 - p(1 + \gamma)\tau)R \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R \end{array} \right\} \end{array} \right), \quad (2.2)$$

ненабагато зменшує тривіальність рішення. У платника податків, справді, з'являється альтернатива: заплатити, як і в попередньому випадку, весь необхідний податок за умови

$$(1 - p(1 + \gamma)\tau)R < (1 - \tau)R;$$

$$p > \frac{1}{1 + \gamma},$$

або ухилитися від сплати, якщо  $p < \frac{1}{1 + \gamma}$  (при  $p = \frac{1}{1 + \gamma}$  платнику байдуже: у і в якому обсязі платити податки: всі, частину чи взагалі не платити). В той же час оптимальною стратегією податківця й у цьому випадку є не можливий на практиці тотальний контроль платників.

При уважному розгляді видно, що отримана рівновага призводить до парадоксальної ситуації незалежності оптимальної поведінки агента від частки принципала, тобто, скільки принципал не забирає би собі доходу (хоч увесь) – агент поводиться однаково. Така поведінка агента на практиці виглядає доволі сумнівною.

Цей висновок призводить до необхідності подальшого ускладнення моделі взаємовідносин принципала й агента шляхом урахування нею витрат контрагентів на їхню діяльність: принципала – на контроль дій агента, агента – або на презентацію дотримання угоди (так званий дизайн), або на маскування ухилення від неї (опортунізм).

Позначимо величину ресурс, яку принципал витрачає на контроль діяльності агента через  $\pi$ ; величину ресурсу яку агент, у свою чергу,

потенційно витрачає на дизайн через  $\mu$ , величину ресурсу, яку він потенційно витрачає на маскуванню ухилення від дотримання угоди – через  $\nu$ .

Природно припустити, що ефективність контролю залежить від значення  $\pi$ , ефективність ухилення – від значення  $\nu$ , а ефективність дизайну – від значення  $\mu$ . Тобто маємо ситуацію, що цілком відповідає класичній моделі виробничого процесу: вкладається ресурс – отримується залежний від нього та від «майстерності» виробника (потужності виробництва, величини мультиплікатора) дохід.

За цих умов модель стосунків принципала й агента виглядає таким чином (2.3):

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{c} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R - \nu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(\nu, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi; \\ (1 - p(\nu, \pi)(1 + \gamma)\tau)R - \nu \end{array} \right\} \end{array} \right. \left. \begin{array}{c} \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau R - \pi; \\ (1 - (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau)R - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right), \quad (2.3)$$

де  $R$  – продуктивність агента;

$\tau$  – частка доходу, що за угодою відходить принципалу;

$p, q$  – частоти виявлення, відповідно, фактичного та фіктивного ухилення агента від дотримання угоди;

$\pi, \nu, \mu$  – ресурси, відповідно, на контроль діяльності агента, на маскуванню агентом ухилень і на підтримання ним прозорості своєї діяльності;

$\gamma$  – штрафний коефіцієнт за ухилення агента від виконання угоди (Соколовський, 2010б).

Для таким чином окресленої моделі взаємовідносин ставиться задача проаналізувати ступінь ефективності нешевих рівноваг, до яких може призвести взаємодія контрагентів. Зважаючи, що рівновага у змішаних стратегіях у грі стратегіях  $E$ :

$$\bar{x} = \frac{1}{(p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)} \left( 1 - \frac{\nu - \mu}{\tau R} \right);$$

$$\bar{y} = \frac{1}{(p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}$$

у грі є нестійкою і практично недосяжною, еволюція взаємин контрагентів, залежно від конкретних значень параметрів моделі, прагнучиме до однієї з чотирьох можливих нешевих рівноваг у чистих стратегіях, а саме:

$$E_{00} = \{\text{не контролювати; ухилятися}\},$$

$$E_{01} = \{\text{не контролювати; не ухилятися}\},$$

$$E_{10} = \{\text{контролювати; ухилятися}\},$$

$$E_{11} = \{\text{контролювати; не ухилятися}\}.$$

Можливість опортунізму контрагентів свідчить про те, що ми маємо справу із проблемою морального ризику.

Умови досягнення кожної із цих рівноваг є такими:

$$E_{00} : \quad v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \quad (2.4)$$

$$E_{01} : \quad \tau R < \min \left( v - \mu; \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)} \right); \quad (2.5)$$

$$E_{10} : \quad \tau R > \max \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \frac{v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)} \right); \quad (2.6)$$

$$E_{11} : \quad \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}, \quad (2.7)$$

причому величина  $\tau R$  характеризує як потужність податкового тиску принципала, так і продуктивність агента.

Що дає введення вартостей?

Припустимо, що  $v$  та  $\mu$  тотожно дорівнюють 0. Тоді (2.4)-(2.7) спростяться до

$$E_{00} : \quad 0 < \tau R < \frac{\pi}{p(\pi)(1 + \gamma)};$$

$$E_{01} : \tau R < \min \left( 0; \frac{\pi}{q(\pi)(1+\gamma)} \right);$$

$$E_{10} : \tau R > \max \left( \frac{\pi}{p(\pi)(1+\gamma)}; 0 \right);$$

$$E_{11} : \frac{\pi}{q(\pi)(1+\gamma)} < \tau R < \frac{0}{1 - (p(\pi) - q(\pi))(1+\gamma)}$$

або до (2.8)-(2.11):

$$E_{00} : \tau R < \frac{\pi}{p(\pi)(1+\gamma)}; \quad (2.8)$$

$$E_{01} : \tau R < 0; \quad (2.9)$$

$$E_{10} : \frac{\pi}{p(\pi)(1+\gamma)} < \tau R; \quad (2.10)$$

$$E_{11} : \frac{\pi}{q(\pi)(1+\gamma)} < \tau R < \frac{0}{1 - (p(\pi) - q(\pi))(1+\gamma)}. \quad (2.11)$$

Позаяк  $\tau > 0$  і  $R > 0$ , досягнення  $E_{01}$  і  $E_{11}$  не можливе у принципі. Крім того, очевидно, що  $\frac{\pi}{p(\pi)(1+\gamma)} \geq 0$ . Тому можна записати:

$$E_{00} : \tau R < \frac{\pi}{p(\pi)(1+\gamma)}; \quad (2.12)$$

$$E_{10} : \tau R > \frac{\pi}{p(\pi)(1+\gamma)}. \quad (2.13)$$

Як не важко бачити, нерівність (2.12) і (2.13) цілком охоплюють можливу область значень добутку  $\tau R$ , тобто жодний інший варіант трапитися не може. Це означає, що з усього теоретичного спектру рівноваг (4 чистих і змішана) можливими за умов  $v=0$ ,  $\mu=0$  є лише 2:  $E_{00}$  і  $E_{10}$ . Інакше кажучи, принципал прийматиме рішення, контролювати агента чи ні з урахуванням рівня продуктивності останнього та величини податкового навантаження: за



інших рівних умов перевірятимуться більш продуктивні агенти. Водночас, незалежно від рівня додатного податкового тиску, агент завжди ухилятиметься від виконання своїх обов'язків.

Ситуація виглядає парадоксальною і мало відповідає результатам спостережень за реальною поведінкою економічних суб'єктів, що призводить до висновку про принципову важливість урахування величини ресурсів, які агент витрачає, на дизайн своєї діяльності: чи то на презентацію сумлінного виконання угоди із принципалом ( $\mu$ ), чи на маскування ухилення від виконання цієї угоди ( $\nu$ ) – залежно від його вибору.

Отже, використання в явному вигляді в моделі «принципал – агент» параметрів  $\pi$ ,  $\nu$ ,  $\mu$  є необхідним.

Розглянемо варіанти взаємного розташування умов рівноваг  $E_{ij}$  відносно величини  $\tau R$ .

На підставі порівняння (2.12) і (2.13) робимо висновок, що  $E_{01}$  завжди досягається при значеннях  $\tau R$ , менших за  $E_{00}$ , позаяк для  $E_{01}$  необхідно виконання  $\tau R < \nu - \mu$ , а для  $E_{00}$  –  $\tau R > \nu - \mu$  (у цьому випадку казатимемо, що  $E_{01}$  передує  $E_{00}$  і позначатимемо  $E_{01} \prec E_{00}$ ). Те саме можна стверджувати і щодо співвідношень інших пар рівноваг:  $E_{01}$  передує  $E_{11}$ , бо для  $E_{01}$  необхідно

виконання  $\tau R < \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)}$  (див. (2.9)), а для  $E_{11}$  – виконання

$\tau R > \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)}$  (див. (2.11)); водночас,  $E_{11}$  передує  $E_{10}$ , оскільки  $E_{11}$  на

підставі (2.11) потребує забезпечення умови  $\tau R < \frac{\nu - \mu}{1 - (p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}$ ,

а  $E_{10}$  на підставі (2.10) –  $\tau R > \frac{\nu - \mu}{1 - (p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}$ ; нарешті,  $E_{01}$  передує

$E_{10}$  на підставі порівняння наслідків із (2.8) і (2.10), відповідно:

$\tau R < \frac{\pi}{p(\mu, \pi)(1+\gamma)}$  і  $\tau R > \frac{\pi}{p(\mu, \pi)(1+\gamma)}$ . Очевидно, що за законом

транзитивності  $E_{01}$  передує також і  $E_{10}$ .

Отже, за усіх можливих додатних значеннях параметрів моделі можна записати:

$$E_{01} \prec E_{00}, E_{01} \prec E_{11}, E_{01} \prec E_{10};$$

$$E_{01} \prec E_{10}, E_{00} \prec E_{10}, E_{11} \prec E_{10}$$

(співвідношення  $E_{01} \prec E_{10}$  наведено двічі задля симетрії).

Єдина варіативність виникає при порівнянні  $E_{00}$  і  $E_{11}$ , співвідношення яких залежить від значень  $\pi, v, \mu, \gamma, p, q$ .

Варіант  $v > \mu$

Якщо  $p \geq q$ ,  $E_{00}$  однозначно передує  $E_{11}$ , позаяк досягнення рівноваги  $E_{00}$  можливе за  $\tau R$ , менших  $\frac{\pi}{p(v, \pi)(1+\gamma)}$ , а значить і  $\frac{\pi}{q(v, \pi)(1+\gamma)}$ , натомість

досягнення рівноваги  $E_{11}$  вимагає виконання  $\frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1+\gamma)} < \tau R$ . В

протилежному випадку ( $q \geq p$ ) маємо для  $E_{00}$ :  $v - \mu < \tau R$ , тоді як для  $E_{11}$ :

$\tau R < \frac{v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1+\gamma)}$ , а отже і  $\tau R < v - \mu$ , тобто в цьому випадку

$E_{11}$  передує  $E_{00}$ .

Варіант  $\mu > v$

У цьому випадку досягнення рівноваги  $E_{11}$ , очевидно, можливе лише при  $p \geq q$ , хоча це і не достатня умова – насправді, потрібно більш сильне нерівність:

$p(v, \pi) > q(\mu, \pi) + \frac{1}{1+\gamma}$ . А це означає, що  $E_{11} \prec E_{00}$ .

Таким чином для цієї пари рівноваг можна записати умову:

$$\begin{cases} (p > q) \vee (v < \mu) & \Rightarrow E_{11} \prec E_{00}; \\ (p < q) & \Rightarrow E_{00} \prec E_{11}. \end{cases}$$

Отже, є 2 варіанти еволюції нешевих рівноваг під час взаємодії контрагентів у процесі зростання параметра  $\tau R$ :  $E_{01}, E_{00}, E_{11}, E_{10}$  або  $E_{01}, E_{11}, E_{00}, E_{10}$ . Тобто, загальна тенденція полягає в тому, що, з одного боку, менш продуктивні агенти частіше дотримуються угоди, а більш продуктивні – ухиляються, а з іншого – продуктивніших контролюють частіше.

Таким чином, на підставі дослідження умов (2.4)-(2.7) і подальшого аналізу взаємного розташування рівноваг можна зробити висновок, що найбільш справедливу та «комфортну» для всіх суб'єктів взаємин рівновагу  $E_{01}$  може бути досягнуто лише для малопродуктивних агентів або при невеликих ставках виплат агентом принципалу. Більш продуктивному агенту вигідніше ухилятися від дотримання угод, навіть піддаючись тотальному контролю, відтак покаранню: із (2.8)-(2.9) видно, що для настання однієї з рівноваг  $E_{10}$  чи  $E_{11}$  досить аби продуктивність агента була

$$R > \frac{\pi}{\tau(1+\gamma)\min(p(\nu, \pi); q(\mu, \pi))}, \text{ тобто принципал значно ймовірніше}$$

контролюватиме більш продуктивного агента. При цьому результат взаємовідносин в одній із рівноваг  $E_{10}$  чи  $E_{11}$  тим менше задовольнятиме агента, чим продуктивнішим цей агент виявиться. Для найпродуктивніших агентів результат взаємодії взагалі може виявитися від'ємним.

*Вибір стратегій контрагентами.* Розглядаємо взаємовідносини принципала й агента, що являють собою угоду, за якої дохід, принесений агентом, він зобов'язаний поділити між собою і принципалом в обумовленій пропорції. Роль принципала при цьому полягає у потенційному контролі дій агента з можливим накладенням санкцій за неналежне дотримання угоди. Взаємини сторін моделюються грою (2.14), їхні оптимальні стратегії та варості цих стратегій відображено формулами (2.15-2.21):

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(\nu, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi; \\ (1 - p(\nu, \pi)(1 + \gamma)\tau)R - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau R - \pi; \\ (1 - (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau)R - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right). \quad (2.14)$$

Принципал не контролює агента за умови:

$$P_0: \frac{\pi}{\max(p(\nu, \pi); q(\mu, \pi))} > (1 + \gamma)\tau R, \quad (2.15)$$

у цій ситуації виграш принципала становить:

$$R_{P0} = \begin{cases} \nu - \mu < \tau R \Rightarrow 0 \\ \nu - \mu > \tau R \Rightarrow \tau R \end{cases};$$

принципал контролює агента за умови:

$$P_1: \frac{\pi}{\min(p(\nu, \pi); q(\mu, \pi))} < (1 + \gamma)\tau R, \quad (2.16)$$

у цій ситуації виграш принципала становить:

$$R_{P1} = \begin{cases} \nu - \mu < (1 - p(\nu, \pi) + q(\mu, \pi))(1 + \gamma)\tau R \Rightarrow p(\nu, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi \\ \nu - \mu > (1 - p(\nu, \pi) + q(\mu, \pi))(1 + \gamma)\tau R \Rightarrow (1 + q(\nu, \pi)(1 + \gamma))\tau R - \pi \end{cases};$$

принципал «на роздоріжжі» й обирає оптимальну (сідлову) змішану стратегію

$$\hat{P} = \frac{1}{(p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)};$$

за умови:

$$P_?: \quad p(\nu, \pi) < \frac{\pi}{\tau R(1 + \gamma)} < q(\mu, \pi) \text{ чи навпаки,} \quad (2.17)$$

у цій ситуації виграш принципала становить:

$$R_{P?} = \frac{p(\nu, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi}{(p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)} = \frac{1}{p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi)} \left( p(\nu, \pi)\tau R - \frac{\pi}{1 + \gamma} \right).$$

Агент ухиляється від виконання угоди:

$$A_0: \frac{v - \mu}{\tau R} < 1 - \max\left(\left(p(v, \pi) - q(\mu, \pi)\right)(1 + \gamma); 0\right), \quad (2.18)$$

у цій ситуації виграш агента становить:

$$R_{A0} = \begin{cases} \pi > p(v, \pi)\tau R(1 + \gamma) \Rightarrow R - v \\ \pi < p(v, \pi)\tau R(1 + \gamma) \Rightarrow (1 - p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau)R - v \end{cases};$$

агент не ухиляється від виконання угоди:

$$A_1: \frac{v - \mu}{\tau R} > 1 - \min\left(\left(p(v, \pi) - q(\mu, \pi)\right)(1 + \gamma); 0\right); \quad (2.19)$$

у цій ситуації виграш агента становить:

$$R_{A1} = \begin{cases} \pi > q(v, \pi)\tau R(1 + \gamma) \Rightarrow (1 - \tau)R - \mu \\ \pi < p(v, \pi)\tau R(1 + \gamma) \Rightarrow (1 - (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau)R - \mu \end{cases};$$

агент «на роздоріжжі» й обирає оптимальну (сідлову) змішану стратегію:

$$\hat{A} = \frac{p(v, \pi)}{p(v, \pi) + q(\mu, \pi)}$$

за умови:

$$1 - \max\left(\left(p(v, \pi) - q(\mu, \pi)\right)(1 + \gamma); 0\right) < \frac{v - \mu}{\tau R} < 1 - \min\left(\left(p(v, \pi) - q(\mu, \pi)\right)(1 + \gamma); 0\right),$$

тобто,

$$A_?: \quad 1 < \frac{v - \mu}{\tau R} < 1 - \left(p(v, \pi) - q(\mu, \pi)\right)(1 + \gamma) \Leftrightarrow p \leq q; \quad (2.20)$$

$$1 - \left(p(v, \pi) - q(\mu, \pi)\right)(1 + \gamma) < \frac{v - \mu}{\tau R} < 1 \Leftrightarrow p \geq q;$$

у цій ситуації виграш агента становить:

$$R_{A?} = \frac{p(v, \pi)((1 - \tau)R - \mu) - q(\mu, \pi)(R - v)}{p(v, \pi) - q(\mu, \pi)}. \quad (2.21)$$

Базову модель вертикальної взаємодії типу «принципал – агент» було використано для аналізу теоретичних і прикладних параметрів і чинників агентських взаємовідносин зазначеного типу. Зокрема, для дослідження «проблеми сумісності» (згідно Schotter (1981)) (Соколовський, 2000б; 2002), оцінки оптимального податкового навантаження (Соколовський, 2000а; 2009а; 2009в; Sokolovskyi and Sokolovska, 2013), оптимізації параметрів регулювання і взаємодії (Соколовський, 2010б; 2011б).

Альтернативний спосіб моделювання податків запропоновано в (Sokolovska, Sokolovskyi and Serebrianskyi, 2016).

### *Модель горизонтальної взаємодії агентів*

Загальна схема «горизонтальної» агентської взаємодії є достатньо громіздкою і для отримання розв'язань потребує окреслення численних умовностей і узгоджень. Тому постає завдання її декомпозиції на пару (низку) окремих видів взаємовідносин, коли кожний з агентів може по чергово (а то й одночасно) поставати як замовником, так і надавачем блага, тобто, виконувати роль як принципала, так і агента.

Засади для окреслення економічної взаємодії категорії індивідуальної та взаємної поведінки, детальну формалізацію угоди про найм, окреслення угоди загального типу, що, як зазначалося вище, втілюється в угоду про продаж, наведено в (Соколовський, 2013в). Для угоди загального типу наведено статті можливих витрат контрагентів: виконання зобов'язань за угодою, дизайн власної діяльності, контроль діяльності візаві. Зрозуміло, що сумарні витрати кожного з агентів не повинні перевищувати загальний обсяг наявного в нього ресурсу.

Головною проблемою дослідження моделей «горизонтальних» відносин є їхня складність. Тому постає завдання, спробувати спростити загальну ігрову модель «горизонтальної» взаємодії економічних агентів шляхом її декомпозиції на набір більш простих взаємопов'язаних ігор.

Розглянемо взаємодію 2 контрагентів із параметрами витрат  $U_1, \pi_1, v_1, \mu_1; U_2, \pi_2, v_2, \mu_2$ ,

де  $U_1, U_2$  – максимально можливі витрати 1-го та 2-го контрагентів (ресурс коштів);

$\pi_1, \pi_2$  – витрати 1-го та 2-го контрагентів на контроль дотримання угоди їх візаві;

$v_1, v_2$  – витрати 1-го та 2-го контрагентів на маскуванню ухилення від виконання угоди;

$\mu_1, \mu_2$  – витрати 1-го та 2-го контрагентів на презентацію дотримання угоди (в цій дещо спрощеній версії знехтувано витратами на виконання зобов'язань за угодою – власне, на виробництва блага, які вважаються фіксованими).

Засаднича гра для опису «горизонтальної» взаємодії економічних агентів міститиме по 3 чисті стратегії для кожної зі сторін: витратити кошти на презентацію власний дизайн (дотримання угоди або маскуванню ухилення від дотримання угоди); на контроль за дотриманням угоди візаві; не витратити кошти (витрата коштів і на дизайн, і на контроль є вже змішаною стратегією).

Платіжні функції для даної гри є досить нетривіальними, багатоваріантними і залежними від конкретних значень параметрів системи. Тому постає питання декомпозиції гри 3x3 на низку простіших ігор 2x2 виду (2.3), для яких суттєво простіше отримати локальні рішення.

З'ясуємо можливість такої декомпозиції. Мають місце 2 варіанти.

1) оптимальні значення зазначених параметрів витрат такі, що

$$\begin{aligned}\pi_1 + v_1 + \mu_1 &\leq U_1; \\ \pi_2 + v_2 + \mu_2 &\leq U_2,\end{aligned}\tag{2.22}$$

тоді загальна модель взаємодії розпадається на 2 самотійних гри 2x2 – модифікації (2.3), в кожній із яких один із контрагентів виступає в ролі замовника (принципала), а інший – виконавця (агента) (2.23, 2.24):

$$\begin{aligned}
\Gamma &= (SA_1, SP_2, (G_1, H_2)(SA_1 \times SP_2)); \\
(G_1, H_2) &= \left( \begin{array}{c} \left\{ \begin{array}{c} R_2 - v_2; \\ 0 \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 - \tau_1)R_2 - \mu_2; \\ \tau_1 R_2 \end{array} \right\} \end{array} \right) \\
&= \left( \begin{array}{c} \left\{ \begin{array}{c} (1 - p_1(v_2, \pi_1)(1 + \gamma_1)\tau_1)R_2 - v_2; \\ p_1(v_2, \pi_1)(1 + \gamma_1)\tau_1 R_2 - \pi_1 \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 - (1 + q_1(\mu_2, \pi_1)(1 + \gamma_1))\tau_1)R_2 - \mu_2; \\ (1 + q_1(\mu_2, \pi_1)(1 + \gamma_1))\tau_1 R_2 - \pi_1 \end{array} \right\} \end{array} \right)
\end{aligned} \quad ;(2.23)$$

$$\begin{aligned}
\Gamma &= (SA_2, SP_1, (G_2, H_1)(SA_2 \times SP_1)); \\
(G_2, H_1) &= \left( \begin{array}{c} \left\{ \begin{array}{c} R_1 - v_1; \\ 0 \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 - \tau_2)R_1 - \mu_1; \\ \tau_2 R_1 \end{array} \right\} \end{array} \right) \\
&= \left( \begin{array}{c} \left\{ \begin{array}{c} (1 - p_2(v_1, \pi_2)(1 + \gamma_2)\tau_2)R_1 - v_1; \\ p_2(v_1, \pi_2)(1 + \gamma_2)\tau_2 R_1 - \pi_2 \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 - (1 + q_2(\mu_1, \pi_2)(1 + \gamma_2))\tau_2)R_1 - \mu_1; \\ (1 + q_2(\mu_1, \pi_2)(1 + \gamma_2))\tau_2 R_1 - \pi_2 \end{array} \right\} \end{array} \right)
\end{aligned} \quad .(2.24)$$

2) хоча б одну з умов (2.22) не дотримано – в такому випадку слід урахувати обмеженість ресурсів. Утім, якщо (2.22) виконується для одного з контрагентів, то його поведінка не відрізняється від поведінки в умовах попереднього пункту (тобто, в умовах виконання (2.22)). Інша річ, що поведінка другого контрагента не буде оптимальною чи в першій, чи у другій, чи в обох локальних взаємодіях внаслідок обмеженості його ресурсу.

Розглянемо поведінку одного контрагента щодо оптимізації його витрат на перевірки. Будемо вважати, що функція ймовірності знаходження наявного порушення експоненційно залежить від співвідношення витрат на перевірки 1-м контрагентом і витрат на маскування ухилення від виконання угоди 2-м контрагентом, тобто

$$p(\pi, v) = \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\pi}{v}} \right).$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт параметризації.



Тоді функція доходів 1-го контрагента залежно від витрат на перевірки дорівнюватиме:

$$g_{10}(\pi, \nu) = p(\pi, \nu)(1 + \gamma)\tau R - \pi = \left(1 - e^{-\alpha \frac{\pi}{\nu}}\right)(1 + \gamma)\tau R - \pi.$$

Знайдемо її екстремум:

$$\frac{dg_{10}(\pi, \nu)}{d\pi} = \frac{\alpha}{\nu} e^{-\alpha \frac{\pi}{\nu}} (1 + \gamma)\tau R - 1;$$

$$\frac{dg_{10}(\pi, \nu)}{d\pi} = 0 \Leftrightarrow \frac{\alpha}{\nu} e^{-\alpha \frac{\pi}{\nu}} (1 + \gamma)\tau R = 1;$$

$$e^{-\alpha \frac{\pi}{\nu}} = \frac{\nu}{\alpha(1 + \gamma)\tau R};$$

$$\alpha \frac{\pi}{\nu} = -\ln \frac{\nu}{\alpha(1 + \gamma)\tau R};$$

$$\hat{\pi} = -\frac{\nu}{\alpha} \ln \frac{\nu}{\alpha(1 + \gamma)\tau R}.$$

Позаяк

$$\frac{d^2 g_{10}(\pi, \nu)}{d\pi^2} = -\frac{\alpha^2}{\nu^2} e^{-\alpha \frac{\pi}{\nu}} (1 + \gamma)\tau R;$$

$$\gamma, \tau, R > 0 \Rightarrow \frac{d^2 g_{10}(\pi, \nu)}{d\pi^2} < 0 \Leftrightarrow g_{10}(\pi, \nu)|_{\pi=\hat{\pi}} \rightarrow \max,$$

оптимальний дохід дорівнюватиме

$$\begin{aligned} g_{10}(\hat{\pi}, \nu) &= \left(1 - e^{-\alpha \frac{\hat{\pi}}{\nu}}\right)(1 + \gamma)\tau R - \hat{\pi} = \\ &= \left(1 - e^{-\frac{\alpha \frac{\nu}{\alpha} \ln \frac{\nu}{\alpha(1 + \gamma)\tau R}}{\nu}}\right)(1 + \gamma)\tau R + \frac{\nu}{\alpha} \ln \frac{\nu}{\alpha(1 + \gamma)\tau R}; \end{aligned}$$

$$g_{10}(\hat{\pi}, \nu) = (1 + \gamma)\tau R - \frac{\nu}{\alpha} \left( 1 - \ln \frac{\nu}{\alpha(1 + \gamma)\tau R} \right). \quad (2.25)$$

Аналогічні розрахунки можна провести для функції ймовірності знаходження фіктивного порушення залежно від співвідношення витрат на перевірки 1-м контрагентом і витрат на промоцію дотримання угоди 2-м контрагентом:

$$q(\pi, \nu) = \left( 1 - e^{-\beta \frac{\pi}{\mu}} \right),$$

де  $\beta$  – коефіцієнт параметризації.

У цьому випадку функція доходів 1-го контрагента залежно від витрат на перевірки дорівнюватиме:

$$g_{11}(\pi, \mu) = (1 + q(\pi, \mu)(1 + \gamma))\tau R - \pi = \left( 1 + \left( 1 - e^{-\beta \frac{\pi}{\mu}} \right) (1 + \gamma) \right) \tau R - \pi.$$

Знайдемо її екстремум:

$$\frac{dg_{11}(\pi, \mu)}{d\pi} = \frac{\beta}{\mu} e^{-\beta \frac{\pi}{\mu}} (1 + \gamma)\tau R - 1;$$

$$\frac{dg_{11}(\pi, \mu)}{d\pi} = 0 \Leftrightarrow \frac{\beta}{\mu} e^{-\beta \frac{\pi}{\mu}} (1 + \gamma)\tau R = 1;$$

$$e^{-\beta \frac{\pi}{\mu}} = \frac{\mu}{\beta(1 + \gamma)\tau R};$$

$$\beta \frac{\pi}{\mu} = -\ln \frac{\mu}{\beta(1 + \gamma)\tau R};$$

$$\hat{\pi} = -\frac{\mu}{\beta} \ln \frac{\mu}{\beta(1 + \gamma)\tau R}.$$

Позаяк

$$\frac{d^2 g_{11}(\pi, \mu)}{d\pi^2} = -\frac{\beta^2}{\mu^2} e^{-\beta \frac{\pi}{\mu}} (1 + \gamma) \tau R;$$

$$\gamma, \tau, R > 0 \Rightarrow \frac{d^2 g_{11}(\pi, \mu)}{d\pi^2} < 0 \Leftrightarrow g_{11}(\pi, \mu)|_{\pi=\hat{\pi}} \rightarrow \max,$$

оптимальний дохід дорівнюватиме

$$g_{11}(\hat{\pi}, \nu) = \left( 1 + \left( 1 - e^{-\beta \frac{\hat{\pi}}{\mu}} \right) (1 + \gamma) \right) \tau R - \hat{\pi} =$$

$$= \left( 1 + \left( 1 - \frac{\mu}{\beta(1 + \gamma) \tau R} \right) (1 + \gamma) \right) \tau R + \frac{\mu}{\beta} \ln \frac{\mu}{\beta(1 + \gamma) \tau R};$$

$$P(\hat{\pi}, \nu) = (2 + \gamma) \tau R - \frac{\mu}{\beta} \left( 1 - \ln \frac{\mu}{\beta(1 + \gamma) \tau R} \right). \quad (2.26)$$

Отже, за умови обмежених ресурсів кожний із контрагентів постає перед вибором: яким чином розподілити кошти між контролем візаві та дизайном (маскуванням ухилення або презентацією дотримання угоди) власної діяльності? Чистих стратегій тут для кожної із взаємодіючих сторін так само дві: всі кошти – на контроль або всі кошти на дизайн. Тобто, горизонтальні взаємовідносини також можна описати грою 2х2. При цьому платіжна функція буде розраховуватися як сума платіжних функцій двох окремих локальних ігор 2х2 (2.23) і (2.24). Що стосується визначення величини коштів на дизайн між маскуванням і презентацією, то їх оптимальний (сідловий) розподіл визначається з розв’язання відповідної локальної гри.

## 2.2. Розширена модель типу «принципал – агент»: опис взаємин

Розглядатимемо локальні взаємини типу «принципал – агент», базова модель яких передбачає по дві чисті стратегії кожного з контрагентів і, як наслідок – чотири результати взаємодії, причому одна з чистих стратегій агента є опортуністичною, а саме – стратегія ухилення від дотримання угоди (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

## Базова модель стосунків типу «принципал – агент»

		<i>Агент</i>	
		не дотримується угоди	дотримується угоди
<i>Принципал</i>	не перевіряє	$a_{00}$	$a_{01}$
	перевіряє	$a_{10}$	$a_{11}$

Складено автором

Можливість обмежитись базовими стосунками дозволяють такі припущення:

- 1) при перевірці агента, що дотримується угоди, принципал не фіксує порушення;
- 2) при перевірці агента, що не ухиляється від дотримування угоди, принципал знаходить порушення обов'язково і карає агента штрафом<sup>5</sup>;
- 3) при знаходженні порушення агент цей факт не опротестовує, так само як і розмір штрафу.

У розширеній моделі взаємин «принципал – агент» ми, відмовляючись від зазначених обмежень, вводимо, таким чином, два нові види опортуністичної поведінки:

- 1) опортуністична поведінка принципала при стратегії {агент дотримується угоди; принципал перевіряє}, що полягає у фіксації порушення, якого насправді не було;
- 2) опортуністична поведінка агента після (внаслідок) застосування стратегії {агент дотримується угоди; принципал перевіряє}, що полягає в опротестуванні з боку агента фіксації принципалом порушення, попри об'єктивну наявність указанного порушення.

---

<sup>5</sup>Слід відзначити, що це обмеження досить «м'яке» – базова модель не зазнає суттєвих змін і без його врахування.

Врахування відмови від першого та другого обмежень (уведення варіантів результатів перевірки) призводить до розширення таблиці стратегій поведінки принципала й агента (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Розширення базової моделі стосунків типу «принципал – агент» за рахунок введення варіантів результатів перевірки**

		<i>Агент</i>	
		не дотримується угоди	дотримується угоди
<i>Принципал</i>	не перевіряє	$a_{00}$	$a_{01}$
	перевіряє	$a_{10}$	$a_{11}$
	не знаходить порушення ↓	$a_{100}$ ↓	$a_{110}$ ↓
	знаходить порушення	$a_{101}$	$a_{111}$

Складено автором

Базова модель є однорівневою. Такою вона залишається й після відмови від обмежень 1) і 2). Відмова від обмеження 3) (надання агенту можливості опротестовувати його покарання) робить стосунки багаторівневими, де *перший рівень* – це стосунки, подані в табл. 2.1 (чи табл. 2.2). Тут слід зауважити, що попри те, що реально дія агента випереджає дію принципала, їх можна вважати одночасними, бо принципал під час визначення власної поведінки не відає про вибір агента.

Взаємини принципала й агента на *другому рівні* можуть відбутися тільки при фіксації принципалом (під час стосунків першого рівня) порушення з боку агента (ухилення від платежу). Тобто агенту має бути відомий результат стосунків першого рівня, і цим результатом є або  $a_{101}$ , або  $a_{111}$  (див. табл. 2.2). Стосунки другого рівня полягають:

- ✓ з боку агента – у поданні (чи неподанні) протесту на рішення принципала;
- ✓ з боку принципала – у непогодженні (погодженні) з цим протестом до його

розгляду (звичайно, при наявності самого протесту).

Очевидно, що тут дії сторін не є одночасними – принципал приймає рішення, відаючи про вибір агента (бо погоджуватись чи не погоджуватись із неподаним протестом безглуздо). Позаяк ми домовились розглядати локальні (а не повторювальні, не еволюційні) відносини, передбачатимемо єдину інстанцію, що розглядатиме протест – арбітраж, а також єдину можливість опротестування покарання.

Викладемо розширену модель стосунків типу «принципал – агент» більш формально.

Порівняно з базовою моделлю вводяться додаткові параметри, що характеризують такі невизначеності.

1. При перевірці принципал не завжди знаходить порушення, навіть якщо воно об'єктивно наявне. Імовірність знаходження наявного порушення –  $p$ .
2. Принципал іноді фіксує порушення, навіть коли його не має. Імовірність цього факту –  $q$ .

За цих умов модель стосунків принципала й агента описується грою (2.27):

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi; \\ (1 - p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau)R - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau R - \pi; \\ (1 - (1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau)R - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right), \quad (2.27)$$

де  $R$  – продуктивність агента;

$\tau$  – частка доходу, що за угодою відходить принципалу;

$p, q$  – частоти виявлення, відповідно, фактичного та фіктивного ухилення агента від дотримання угоди;

$\pi, v, \mu$  – ресурси, відповідно, на контроль діяльності агента, на маскування агентом ухилень і на підтримання ним прозорості своєї діяльності;

$\gamma$  – штрафний коефіцієнт за ухилення агента від виконання угоди.

Наступним розширенням є введення можливості апеляції з боку агента щодо накладених на нього з боку принципала санкцій внаслідок зафіксованих тим порушень. У цьому випадку схема взаємовідносин сторін виглядає таким чином:

- ✓ при фіксації принципалом порушення (фактичного чи фіктивного – наразі не суттєво) агент має вибір: прийняти це рішення принципала чи опротестувати його;
- ✓ при рішенні агента опротестувати рішення принципал має вибір: погодитись з апеляцією і відмінити фіксацію порушення чи не погодитись і піти на арбітражний розгляд;
- ✓ в останньому випадку кожна сторона фінансує, наскільки вона вважає за потрібне, розгляд питання; якщо суперечка вирішується на користь агента, принципал додатково сплачує певний штраф.

Взаємодією «принципал – агент» 1-го рівня будемо вважати взаємини указаних суб'єктів у процесі взаємовідносин в рамках угоди та перевірки принципалом відповідності угоді дій агента.

Взаємодією «принципал – агент» 2-го рівня назвемо взаємини сторін після фіксації принципалом порушення з боку агента.

Позначимо

$R$  – величину доходу, яку агент мусить принести принципалу при дотриманні угоди;

$s_A$  – штраф, сплачуваний агентом, при виявленні у його діях порушення (ухилення від виконання угоди);

$\gamma$  – штрафний коефіцієнт, величину перевищення штрафу над прихованим доходом;

$\pi$  – вартість проведення перевірки принципалом;

$c_P$  – величина витрат принципала в арбітражі;

- $c_A$  – величина витрат агента в арбітражі;
- $s_P$  – штраф, сплачуваний принципалом, при програві справи в арбітражі (за несправедливо, з погляду арбітра, накладений на агента штраф);
- $r_0$  – імовірність виграшу справи агентом при фіксації фактичного порушення (тобто, воно насправді мало місце);
- $r_1$  – імовірність виграшу справи агентом при фіксації об’єктивно фіктивного порушення;
- $g_0, h_0$  – вартість стосунків 2-го рівня, відповідно, для принципала ( $g_0$ ) і агента ( $h_0$ ), спричинених фіксацією принципалом фактичного порушення з боку агента (тобто, при ухиленні агента від дотримання угоди) під час взаємин 1-го рівня.
- $g_1, h_1$  – вартість стосунків 2-го рівня, спричинених фіксацією принципалом фіктивного порушення з боку агента (тобто, при дотриманні агентом угоди) під час взаємин 1-му рівня.

Розглянемо локальні вартості взаємодії варіантів взаємодії на 2-го рівні.

**Арбітраж.** Природно припустити, що підтвердження апеляції агента залежить від її справедливості, тобто шансів виграти справедливую суперечку більше ніж несправедливу. Також враховуватимемо можливу залежність процесу виграшу справи від її фінансування з того чи іншого (обох одночасно) боку. Отже, позначимо

- ✓ витрати принципала й агента на ведення арбітражу, відповідно,  $c_P$  та  $c_A$ ;
- ✓ ймовірність виграшу справи агентом при фіксації фактичного порушення (тобто, коли воно насправді мало місце) через  $r_0$ ;
- ✓ імовірність виграшу справи агентом при фіксації об’єктивно фіктивного порушення – через  $r_1$ .

При цьому справедливо:  $r_0 = r_0(c_P, c_A)$ ;  $r_1 = r_1(c_P, c_A)$ .

Тобто, зважаючи на (2.27), локальні виграші сторін у випадку арбітражу становитимуть:

для випадку фіксації фактичного порушення –



принципал:

$$x_{30} = -r_0(c_P, c_A)s_P + (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - c_P;$$

агент:

$$y_{30} = r_0(c_P, c_A)(R + s_P) + (1 - r_0(c_P, c_A))(1 - (1 + \gamma)\tau)R - c_A;$$

скорочуючи, отримуємо вартість взаємної стратегії:

$$\{x_{30}; y_{30}\} = \left\{ \begin{array}{l} (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ (1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A. \end{array} \right\} \quad (2.28)$$

для випадку фіксації фіктивного порушення –

принципал:

$$x_{31} = r_1(c_P, c_A) \cdot \tau R + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + (1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P;$$

агент:

$$y_{31} = r_1(c_P, c_A)(1 - \tau)R + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A;$$

скорочуючи, отримуємо вартість взаємної стратегії:

$$\{x_{31}; y_{31}\} = \left\{ \begin{array}{l} (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ (1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A. \end{array} \right\} \quad (2.28)$$

Зауважимо, що вартість взаємних стратегій (1.2) і (1.3) подібна до вартості взаємних стратегій, відповідно,  $\{1; 0\}$  і  $\{1; 1\}$  для взаємовідносин 1-го рівня, тільки замість ймовірності знаходження принципалом фактичного та фіктивного порушень  $p$  і  $q$ , що залежать від витрат сторін на взаємодію: принципала – на контроль агента ( $\pi$ ), агента – на ухиляння від дотримання угоди ( $\nu$ ) чи на її виконання ( $\mu$ ), фігурує вартість виграшу принципалом апеляції  $(1 - r_0)$  або  $(1 - r_1)$ , залежна від витрат на ведення арбітражу – відповідно,  $c_P$  і  $c_A$ , а також присутня додаткова складова – вартість штрафу принципала у випадку програшу апеляції.

**Вибір принципала.** Якщо принципал вирішує розглядати суперечку в арбітражі, локальні виграші обох взаємодіючих сторін описуються для

випадків фактичного і фіктивного порушень рівняннями (2.28) і (2.29), відповідно. За протилежного рішення, при згоді з апеляцією агента без арбітражного розгляду, вартості локальної взаємодії буде похідними від вартостей взаємних стратегій  $\{0; 0\}$  і  $\{0; 1\}$  взаємовідносин 1-го рівня, відповідно:

$$\{x_{20}; y_{20}\} = \{0; R\} \quad (2.30)$$

і

$$\{x_{21}; y_{21}\} = \{(1 - \tau)R; \tau R\}. \quad (2.31)$$

**Вибір агента.** Якщо агент при фіксації принципом фактичного чи фіктивного порушення вирішує апелювати, вартість взаємної стратегії сторін визначається рівняннями (2.28)-(2.31), в залежності від рішення принципала на наступному кроці, а також – від фактичності чи фіктивності порушення. Якщо ж агент погоджується з тим, що він порушив угоду і відмовляється від апеляції, вартості локальних взаємовідносин будуть похідними від вартостей взаємних стратегій  $\{1; 0\}$  і  $\{1; 1\}$  взаємовідносин 1-го рівня для виявлення фактичного та фіктивного порушень, відповідно, а саме:

$$\{x_{10}; y_{10}\} = \{(1 + \gamma)\tau R; (1 - (1 + \gamma)\tau)R\}$$

і

$$\{x_{11}; y_{11}\} = \{(1 + (1 + \gamma))\tau R; (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R\}$$

З урахуванням взаємовідносин 2-го рівня в наведених позначеннях матриця взаємин «принципал – агент» 1-го рівня (1.1) набуває вигляду:

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \begin{pmatrix} \begin{pmatrix} 0; \\ R - \nu \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{pmatrix} \\ \left\{ \begin{pmatrix} p(\nu, \pi)g_0 - \pi; \\ ((1 - p(\nu, \pi))R + p(\nu, \pi)h_0 - \nu \end{pmatrix} \right\} & \left\{ \begin{pmatrix} (1 - q(\mu, \pi))\tau R + q(\mu, \pi)g_1 - \pi; \\ ((1 - q(\mu, \pi))(1 - \tau)R + q(\mu, \pi)h_1 - \mu \end{pmatrix} \right\} \end{pmatrix}$$

або

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(\nu, \pi)g_0 - \pi; \\ R + p(\nu, \pi)(h_0 - R) - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; \\ (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right),$$

причому, кожна з функцій  $g_0, g_1, h_0, h_1$  (а значить і вартість стратегій  $\{1; 0\}$  і  $\{1; 1\}$ ) може мати 3 різні варіанти вигляду – залежно від вибору контрагентів варіанту поведінки на 2-му рівні стосунків:

агент не подає апеляцію:

$$\begin{aligned} g_0 &= x_{10} = (1 + \gamma)\tau R; \\ h_0 &= y_{10} = (1 - (1 + \gamma)\tau)R; \\ g_1 &= x_{11} = (1 + (1 + \gamma))\tau R; \\ h_1 &= y_{11} = (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R; \end{aligned}$$

агент подає апеляцію, принципал погоджується з нею:

$$\begin{aligned} g_0 &= x_{20} = 0; \\ h_0 &= y_{20} = R; \\ g_1 &= x_{21} = \tau R; \\ h_1 &= y_{21} = (1 - \tau)R; \end{aligned}$$

агент подає апеляцію, принципал заперечує, суперечка розглядається в арбітражі:

$$\begin{aligned} g_0 &= x_{30} = (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ h_0 &= y_{30} = (1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A; \\ g_1 &= x_{31} = (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ h_1 &= y_{31} = (1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A. \end{aligned}$$

Об'єктивно оптимальні стратегії поведінки принципала й агента під час взаємин 2-го рівня. Розрахуємо об'єктивну вигідність прийняття сторонами того чи іншого рішення.

**Вибір принципала.** При рішенні агента подавати несправедливу апеляцію, принципалу погодитись із нею вигідніше за умови  $x_{20} > x_{30}$  або

$$\begin{aligned} 0 &> (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R &< r_0(c_P, c_A)s_P + c_P; \end{aligned}$$

$$\tau R < \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)},$$

а при рішенні агента подавати справедливую апеляцію – за умови  $x_{21} > x_{31}$  або

$$\begin{aligned} \tau R &> (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ \tau R &> \tau R + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R &< r_1(c_P, c_A)s_P + c_P; \end{aligned}$$

$$\tau R < \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)},$$

Тобто, об'єктивно оптимальні виграші сторін на етапі вибору принципала можна записати:

за фактичного порушення (несправедливої апеляції) –

$$\begin{aligned} \{x_{23,0}; y_{23,0}\} = & \\ = & \begin{cases} \tau R < \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \{0; R\}; \\ \tau R > \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \\ \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} &(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ &(1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A \end{aligned} \right\} \end{cases} \end{aligned} \quad (2.32)$$

за фіктивного порушення (справедливої апеляції) –

$$\begin{aligned}
& \{x_{23,1}; y_{23,1}\} = \\
& = \begin{cases} \tau R < \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \{\tau R; (1 - \tau)R\}; \\ \tau R > \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \\ \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} & \left(1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\right)\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ & \left(1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau\right)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A \end{aligned} \right\} \end{cases} \quad (2.33)
\end{aligned}$$

**Вибір агента.** Рішення агента подавати несправедливу апеляцію буде більш вигідним за рішення не подавати її, якщо виконується умова  $y_{10} < y_{23,0}$  або

$$\begin{aligned}
& \tau R < \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \\
& (1 - (1 + \gamma)\tau)R < R; \\
& R - (1 + \gamma)\tau R < R; \\
& \tau R < \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow (1 + \gamma)\tau R > 0, \quad (2.34)
\end{aligned}$$

що виконується завжди;

$$\begin{aligned}
& \tau R > \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \\
& (1 - (1 + \gamma)\tau)R < (1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
& R - (1 + \gamma)\tau R < R - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
& ((1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma) - (1 + \gamma))\tau R < r_0(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
& ((1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma) - (1 + \gamma))\tau R < r_0(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
& r_0(c_P, c_A)(1 + \gamma)\tau R > c_A - r_0(c_P, c_A)s_P; \\
& \tau R > \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \tau R > \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right). \quad (2.35)
\end{aligned}$$

Рішення агента подавати справедливу апеляцію виявиться доцільним за умови  $y_{11} < y_{23,1}$  або

$$\begin{aligned}
 \tau R &< \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \\
 (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R &< (1 - \tau)R; \\
 R - (1 + (1 + \gamma))\tau R &< R - \tau R; \\
 (1 + (1 + \gamma))\tau R &> \tau R; \\
 \tau R &< \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow (1 + \gamma)\tau R > 0,
 \end{aligned} \tag{2.36}$$

що виконується завжди;

$$\begin{aligned}
 \tau R &> \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \\
 (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R &< (1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
 R - \tau R - (1 + \gamma)\tau R &< R - \tau R - (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
 -(1 + \gamma)\tau R &< -(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
 0 &< r_1(c_P, c_A)(1 + \gamma)\tau R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A; \\
 r_1(c_P, c_A)(1 + \gamma)\tau R &> c_A - r_1(c_P, c_A)s_P; \\
 \tau R &> \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \tau R > \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right).
 \end{aligned} \tag{2.37}$$

Тобто, як за фактичного, так і за фіктивного порушення від апеляції слід утриматись лише, якщо  $\frac{r(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r(c_P, c_A)} - s_P \right)^6$ .

На підставі (2.32)-(2.37) можна виписати виграші сторін за умови їх об'єктивно оптимальної поведінки.

---

<sup>6</sup> В даному випадку  $r$  є узагальненим позначенням для ймовірності виграшу агентом арбітражної суперечки:  $r_0$  – у випадку фактичного порушення;  $r_1$  – у випадку фіктивного порушення.

за фактичного порушення (потенційної несправедливої апеляції) –

$$\{g_0; h_0\} = \begin{cases} \tau R < \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \{0; R\}; \\ \tau R > \max\left(\frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma}\left(\frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P\right)\right) \\ \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} &(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ &(1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A \end{aligned} \right\} \\ \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma}\left(\frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P\right) \\ \Rightarrow \{(1 + \gamma)\tau R; (1 - (1 + \gamma)\tau)R\}; \end{cases}$$

за фіктивного порушення (справедливої апеляції) –

$$\{g_1; h_1\} = \begin{cases} \tau R < \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \Rightarrow \{\tau R; (1 - \tau)R\}; \\ \tau R > \max\left(\frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma}\left(\frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P\right)\right) \\ \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} &(1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ &(1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A \end{aligned} \right\} \\ \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma}\left(\frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P\right) \\ \Rightarrow \{(1 + (1 + \gamma))\tau R; (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R\}, \end{cases}$$

або в табличному вигляді з урахуванням об'єктивно оптимальних рішень сторін (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Значення допоміжних функцій взаємодії принципала й агента за умови прийняття ними об'єктивно оптимальних рішень**

несправедливо	Умова і функції
Агент апелює; принципал погоджується	$\tau R < \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}$
	$g_0 = 0$
	$h_0 = R$
несправедливо	Умова і функції
Агент апелює; принципал сперечається	$\tau R > \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right) \right)$
	$g_0 = (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P$
	$h_0 = (1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A$
Агент не апелює	$\frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right)$
	$g_0 = (1 + \gamma)\tau R$
	$h_0 = (1 - (1 + \gamma)\tau)R$



## Продовження таблиці 2.3

справедливо	Умова і функції
Агент апелює; принципал погоджується	$\tau R < \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}$
	$g_1 = \tau R$
	$h_1 = (1 - \tau)R$
Агент апелює; принципал сперечається	$\tau R > \max \left( \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right) \right)$
	$g_1 = (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P$
	$h_1 = (1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A$
Агент не апелює	$\frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right)$
	$g_1 = (1 + (1 + \gamma))\tau R$
	$h_1 = (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R$

Складено автором

Таким чином, значення пари  $\{g_0; h_0\}$  чи пари  $\{g_1; h_1\}$  в кожному конкретному випадку являє собою одну з 3 пар вигравів принципала й агента при застосуванні ними чистих стратегій під час взаємодії 2-го рівня, а гру (1.8)-(1.11) доцільно переписати більш строго:

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(\nu, \pi)g_0 - \pi; \\ R + p(\nu, \pi)(h_0 - R) - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; \\ (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right)$$

$$\{g_0; h_0\} \in \left\{ \begin{array}{c} \{0; R\}; \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ (1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A \end{array} \right\}; \\ \{(1 + \gamma)\tau R; (1 - (1 + \gamma)\tau)R\} \end{array} \right\};$$

$$\{g_1; h_1\} \in \left\{ \begin{array}{c} \{\tau R; (1 - \tau)R\}; \\ \left\{ \begin{array}{c} (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P; \\ (1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A \end{array} \right\}; \\ \{(1 + (1 + \gamma))\tau R; (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R\} \end{array} \right\}.$$

Підсумовуючи, повторимо, що об'єктивні оптимальні рішення сторонами на 2-му рівні взаємовідносин приймаються на підставі знаходження величини  $\tau R$  у певному інтервалі:

$$\text{у випадку } \frac{r(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r(c_P, c_A)} - s_P \right) -$$

$$\left( 0; \frac{r(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \right), \left( \frac{r(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r(c_P, c_A)} - s_P \right) \right).$$

або

$$\left( \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r(c_P, c_A)} - s_P \right); +\infty \right);$$

$$\text{у випадку } \frac{r(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \geq \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r(c_P, c_A)} - s_P \right) -$$

$$\left( 0; \frac{r(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \right)$$

або

$$\left( \frac{r(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; +\infty \right),$$

де  $r$ , як зазначалося вище, є узагальненим позначенням для ймовірності виграшу агентом арбітражної суперечки і дорівнює  $r_0$  – у випадку фактичного порушення та  $r_1$  – у випадку фіктивного порушення.

### 2.3. Розширена модель типу «принципал – агент»: взаємні стратегії та ціна гри

Розглянемо, за яких значень параметрів та чи інша пара чистих стратегій принципала й агента у процесі їх взаємин на 1-му рівні є рівноважною за Нешем. Для кожної рівноваги вказуватимемо:

- ✓ кон'юнкцію 2 умов (для принципала та для агента) у грі (1.8), за яких взаємна стратегія стає рівноважною за Нешем;
- ✓ вартість цієї рівноважної стратегії у загальному вигляді (у визначеннях гри (1.8));
- ✓ взаємні стратегії, задіяні для визначення рівноважності тієї чи іншої з них;
- ✓ як наслідок, можливість фіксації принципалом фактичного та/або фіктивного порушення агентом угоди, а значить – й евентуальна можливість подачі агентом несправедливої та/або справедливої апеляції;
- ✓ перелік задіяних функцій із набору  $g_0, h_0, g_1, h_1$ , а також розшифровку їх вигляду для кожного можливого варіанту поведінки;
- ✓ для кожного з потенційних варіантів розвитку подій:
  - ✓ умови об'єктивного вибору цього варіанту з накладенням їх на умови рівноважності взаємної стратегії;
  - ✓ розшифровані з урахуванням вигляду функцій  $g_0, h_0, g_1, h_1$  вартості взаємних стратегій.

1. Пара стратегій **{принципал довіряє; агент порушує}**<sup>7</sup> буде рівноважною для гри (1.8)

$$\left( \begin{array}{cc} \begin{array}{c} \uparrow \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R - \nu \end{array} \right\} & \leftarrow \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(\nu, \pi)g_0 - \pi; \\ R + p(\nu, \pi)(h_0 - R) - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; \\ (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right)$$

за умови:

$$\begin{cases} 0 \geq p(\nu, \pi)g_0 - \pi; \\ R - \nu > (1 - \tau)R - \mu; \\ p(\nu, \pi)g_0 \leq \pi; \\ \nu - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(\nu, \pi) \cdot (1 + \gamma)}; \end{cases}$$

З урахуванням можливих вартостей взаємин другого рівня це дає три варіанти.

1. Агент не апелює:

$$\begin{aligned} & \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right); \\ & \begin{cases} p(\nu, \pi) \cdot (1 + \gamma) \tau R < \pi; \\ R - \nu > (1 - \tau)R - \mu; \end{cases} \\ & \nu - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(\nu, \pi) \cdot (1 + \gamma)}; \\ & \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \nu - \mu \right) < \tau R < \\ & < \min \left( \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right); \frac{\pi}{p(\nu, \pi) \cdot (1 + \gamma)} \right). \end{aligned}$$

– тобто причинами утвореної ситуації можуть бути:

---

<sup>7</sup> Надалі для неї буде використовуватись позначення «взаємна стратегія {0; 0}».

- ✓ порівняно велика вартість перевірки для принципала, а також вартість подання апеляції для агента;
- ✓ порівняно невелика майстерність принципала у викритті порушень (те саме – висока майстерність агента в їх прихованні), а також порівняно невеликий шанс у агента виграти несправедливу справу (достатньо справедливий і кваліфікований арбітраж).

2. Агент апелює, принципал погоджується:

$$\tau R < \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)};$$

$$\begin{cases} p(v, \pi) \cdot 0 \leq \pi; \\ v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 \leq \pi; \\ v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)}; \end{cases}$$

$$v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)};$$

$$v - \mu < \tau R < \min \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)} \right);$$

$$v - \mu < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \min \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))}; \frac{\pi}{p(v, \pi)} \right)$$

– (адже  $g_0$  в цьому випадку тотожно 0), тобто, задоволення умов, за яких застосування вказаної стратегії призводить до рівноваги за Нешем на другому рівні стосунків, спричиняє автоматичне задоволення умов рівноважності стратегії {принципал не перевіряє; агент не сплачує}.

2. Агент апелює, принципал не погоджується:

$$\begin{aligned}
\tau R &> \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right) \right); \\
&\left\{ \begin{aligned} p(v, \pi) \left( (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P \right) &\leq \pi; \\ v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)}; \end{aligned} \right. \\
&\left\{ \begin{aligned} p(v, \pi) \left( (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_P) \right) &\leq \pi; \\ v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)}; \end{aligned} \right. \\
&\left\{ \begin{aligned} \tau R &\leq \frac{\pi + p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_P)}{p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \\ v - \mu < \tau R &< \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)}; \end{aligned} \right. \\
&\left\{ v - \mu < \tau R < \min \left( \frac{\pi + p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_P)}{p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{\pi}{p(v, \pi) \cdot (1 + \gamma)} \right) \right\}.
\end{aligned}$$

Із тлумаченням даного варіанта все зрозуміло: якщо  $pg_0 \leq \pi$ , тобто витрати на проведення перевірки більше (принаймні – не менше) сподіваного від неї «доходу» навіть при умові, що агент хронічно ухиляється від платежу, сенсу в проведенні перевірки немає жодного, а значить, немає сенсу і здійснювати платіж – однаково перевіряти не стануть.

У випадку застосування вказаної взаємної стратегії першого рівня ціна взаємодії складе:  $\{0; R - v\}$ .

2. Пара **{принципал не перевіряє; агент не порушує}**<sup>8</sup> є точкою рівноваги за Нешем для гри (1.8)

---

<sup>8</sup> Надалі використовується позначення «взаємна стратегія  $\{0; I\}$ ».

$$\left( \begin{array}{ccc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R - \nu \end{array} \right\} & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} p(\nu, \pi)g_0 - \pi; \\ R + p(\nu, \pi)(h_0 - R) - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; \\ (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu \end{array} \right\} & \downarrow \end{array} \right)$$

у випадку, якщо

$$\begin{cases} \tau R \geq \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; \\ R - \nu < (1 - \tau)R - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) \leq \pi; \\ \tau R < \nu - \mu; \end{cases}$$

$$g_1 - \frac{\pi}{q(\mu, \pi)} \leq \tau R < \nu - \mu$$

За цих умов вартість взаємної стратегії  $\{0; 1\}$  дорівнюватиме  $\{\tau R; (1 - \tau)R - \mu\}$ .

Серед взаємних стратегій, що припускають використання агентом апеляції, для визначення рівноважності взаємної стратегії  $\{0; 1\}$  використовується вартість для принципала взаємної стратегії  $\{1; 1\}$ . За цієї стратегії принципал фіксує фіктивне порушення, відтак апеляція агента є справедливою. У формулі вартості її використання для принципала задіяно функцію  $g_1$ , яка за різних варіантів поведінки має такий вигляд:

$$\frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент не апелює;  $g_1 = (1 + (1 + \gamma))\tau R$ ;

$$\tau R < \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}$$

– агент апелює, принципал погоджується з апеляцією;  $g_1 = \tau R$ ;

$$\tau R > \max \left( \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right) \right)$$

– агент апелює, принципал не погоджується з апеляцією;

$$g_1 = \left(1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\right) \tau R - r_1(c_P, c_A) s_P - c_P;$$

Ураховуючи (2.5), маємо такі умови об'єктивного вибору кожного із цих 3 можливих варіантів розвитку подій:

$$\max \left( g_1 - \frac{\pi}{q(\mu, \pi)}; \frac{r_1(c_P, c_A) s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \right) < \tau R < \left( v - \mu; \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right) \right)$$

– агент не апелює.

$$g_1 - \frac{\pi}{q(\mu, \pi)} \leq \tau R < \min \left( v - \mu; \frac{r_1(c_P, c_A) s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)} \right)$$

– агент апелює, принципал погоджується з апеляцією;

$$\max \left( g_1 - \frac{\pi}{q(\mu, \pi)}; \frac{r_1(c_P, c_A) s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right) \right) < \tau R < v - \mu$$

– агент апелює, принципал не погоджується з апеляцією.

3. Пара {**принципал перевіряє; агент порушує**}<sup>9</sup> є точкою рівноваги за Нешем для гри (1.8)

$$\left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{l} 0; \\ R - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \downarrow & \\ \left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi) g_0 - \pi; \\ R + p(v, \pi)(h_0 - R) - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; \\ (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right),$$

у випадку, якщо виграш при застосуванні взаємної стратегії {1; 0} для принципала більший, ніж при застосуванні взаємної стратегії {0; 0}, а для агента – більший, ніж при застосуванні взаємної стратегії {1; 1}. У першому випадку це еквівалентно виконанню умови  $p(v, \pi) g_0 \geq \pi$ , у другому – умови  $R + p(v, \pi)(h_0 - R) - v \geq (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu$ , перетворюючи яку, отримуємо:

<sup>9</sup> «Взаємна стратегія {1; 0}»



$$\begin{aligned}
R + p(v, \pi)(h_0 - R) - v &\geq (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu; \\
p(v, \pi)(h_0 - R) - v &\geq -\tau R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu; \\
\tau R &\geq q(\mu, \pi)(h_1 - R + \tau R) - p(v, \pi)(h_0 - R) + v - \mu; \\
(1 - q(\mu, \pi))\tau R &\geq (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))R + q(\mu, \pi)h_1 - p(v, \pi)h_0 + v - \mu; \\
\left\{ \begin{aligned} p(v, \pi)g_0 &\geq \pi; \\ \left( q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau \right)R &\geq q(\mu, \pi)h_1 - p(v, \pi)h_0 + v - \mu; \end{aligned} \right.
\end{aligned}$$

За цих умов вартість взаємної стратегії  $\{I; 0\}$  дорівнюватиме  $\{p(v, \pi)g_0 - \pi; R + p(v, \pi)(h_0 - R) - v\}$ .

Серед взаємних стратегій, що припускають використання агентом апеляції, для визначення рівноважності взаємної стратегії  $\{I; 0\}$  застосовується, крім вартостей для принципала й агента, власне, самої стратегії  $\{I; 0\}$ , також вартість для агента взаємної стратегії  $\{I; I\}$ . За першої стратегії принципал фіксує фактичне порушення, відтак апеляція агента є несправедливою, а за другої – фіксує фіктивне порушення, й апеляція буде справедливою. У формулах вартостей використання цих стратегій задіяно функції  $g_0$ ,  $h_0$  і  $h_1$ , кожна з яких за різних варіантів поведінки має такий вигляд:

потенційна несправедлива апеляція –

$$\frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент не апелює;  $g_0 = (1 + \gamma)\tau R$ ;  $h_0 = (1 - (1 + \gamma)\tau)R$ ;

$$\tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}$$

– агент апелює, принципал погоджується з апеляцією;  $g_0 = 0$ ;  $h_0 = R$ ;

$$\tau R > \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент апелює, принципал не погоджується з апеляцією;

$$g_0 = (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P;$$

$$h_0 = \left(1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau\right)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A;$$

потенційна справедлива апеляція –

$$\frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент не апелює;  $g_1 = (1 + (1 + \gamma))\tau R$ ;  $h_1 = (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R$ ;

$$\tau R < \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}$$

– агент апелює, принципал погоджується з апеляцією;  $h_1 = (1 - \tau)R$ ;

$$\tau R > \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \max \left( \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент апелює, принципал не погоджується з апеляцією;

$$g_1 = (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P;$$

$$h_1 = \left(1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau\right)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A.$$

У підсумку маємо 9 комбінацій розвитку подій (3 варіанти – для несправедливої апеляції та 3 – для справедливої). Втім, для ситуацій, коли агент оспорує фіксацію принципалом порушення, а останній погоджується з апеляцією, утворення рівноваг за Нешем неможливо. Справді, при фіксації фактичного порушення та несправедливої апеляції значення функції  $g_0 = 0$ , а це перетворює одну з умов наявності нешевої рівноваги для взаємної стратегії  $\{1; 0\}$  (першу нерівність у (2.8)) на  $p(v, \pi) \cdot 0 \geq \pi$ . Так само, при фіксації фіктивного порушення та справедливої апеляції значення функції  $g_1 = \tau R$ , що

перетворює одну з умов наявності нешевої рівноваги для взаємної стратегії  $\{I; I\}$   $\tau R < \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi$  на  $\tau R < \tau R + q(\mu, \pi)(\tau R - \tau R) - \pi$  або  $q(\mu, \pi) \cdot 0 \geq \pi$ . Ні перше, ні друге неможливо, позаяк  $\pi$  завжди  $> 0$ .

Отже, за умови  $\tau R < \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}$  нешева рівновага при

застосуванні взаємної стратегії  $\{I; 0\}$  неможлива, так само є неможливою нешева рівновага при застосуванні взаємної стратегії  $\{I; I\}$  за умови

$\tau R < \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)}$ . Тому відповідні варіанти для кожної зі стратегій

надалі не розглядаються, а отже з 9 поведінкових комбінацій для кожної із зазначених взаємних стратегій залишається по 4.

Для кожної з них умови рівноважності взаємної стратегії  $\{I; 0\}$  і вартості застосування цієї стратегії для принципала й агента виглядатимуть таким чином (зазначимо, що для вартостей наявні лише 2 комбінації, позаяк функція  $h_I$ , а значить і варіанти поводження в умовах потенційної справедливої апеляції в них не використовуються):

$$\begin{aligned} & \frac{1}{1+\gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} \right) < \tau R < \\ & < \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{c_A}{\max(r_0(c_P, c_A); r_1(c_P, c_A))} - s_P \end{aligned}$$

– агент відмовляється від апеляції при фіксації принципалом як фактичного, так і фіктивного порушення;

умова рівноважності взаємної стратегії  $\{I; 0\}$  –

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1+\gamma)\tau R \geq \pi; \\ \left( q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau \right) R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)(1 - (1 + (1+\gamma))\tau)R - p(v, \pi)(1 - (1+\gamma)\tau)R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + (1 - q(\mu, \pi))\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)(R - \tau R - (1 + \gamma)\tau R) - p(v, \pi)(R - (1 + \gamma)\tau R) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \geq -q(\mu, \pi)\tau R - q(\mu, \pi)(1 + \gamma)\tau R + p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ \tau R + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)\tau R - p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ \tau R \geq \frac{v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)}; \end{cases}$$

$$\tau R \geq \max \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \frac{v - \mu}{1 + q(\mu, \pi)(1 + \gamma) - p(v, \pi)(1 + \gamma)} \right);$$

$$\frac{1}{1 + \gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)}; \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right) < \tau R <$$

$$< \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– при фіксації принципалом фактичного порушення агент відмовляється від апеляції, проте оспорує фіксацію фіктивного порушення, із чим, у свою чергу, не погоджується принципал; у підсумку справа розглядається в арбітражі; умова рівноважності взаємної стратегії  $\{I; O\}$  –

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq \pi; \\ (q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau)R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)\left((1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A\right) - \\ - p(v, \pi)(1 - (1 + \gamma)\tau)R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq \pi; \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)\left(R - \tau R - (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R\right) - \\ + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(1 - (1 + \gamma)\tau)R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq \pi; \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)R - q(\mu, \pi)\tau R - q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R + \\ + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(1 - (1 + \gamma)\tau)R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq \pi; \\ p(v, \pi)(1 - (1 + \gamma)\tau)R - p(\mu, \pi)R + \tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq \pi; \\ \tau R - p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)\tau R - q(\mu, \pi)r_1(c_P, c_A)(1 + \gamma)\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq \pi; \\ (1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma) - q(\mu, \pi)r_1(c_P, c_A)(1 + \gamma))\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \\ \tau R \geq \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma) - q(\mu, \pi)r_1(c_P, c_A)(1 + \gamma)}; \end{cases}$$

$$\tau R \geq \max \left( \begin{array}{l} \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \\ \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma) - q(\mu, \pi)r_1(c_P, c_A)(1 + \gamma)} \end{array} \right).$$

Для обох цих випадків вартості застосування взаємної стратегії  $\{1; 0\}$  дорівнюють

$$\left\{ p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi; R + p(v, \pi)\left((1 - (1 + \gamma)\tau)R - R\right) - v \right\};$$

$$\left\{ p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \pi; R - p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R - v \right\};$$

$$\frac{1}{1 + \gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)}; \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right) < \tau R < \\ < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент оспорує фіксацію фактичного порушення, із чим, у свою чергу, не погоджується принципал; у підсумку справа розглядається в арбітражі; натомість, при фіксації принципалом фіктивного порушення агент відмовляється від апеляції;

умова рівноважності взаємної стратегії  $\{1; 0\}$  –

$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi)\left((1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P\right) \geq \pi; \\ R + p(v, \pi)\left((1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A - R\right) - v \geq \\ \geq (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)\left((1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R - (1 - \tau)R\right) - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi)\left((1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P\right) \geq \pi; \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)R - q(\mu, \pi)\tau R - q(\mu, \pi)(1 + \gamma)\tau R - \\ - p(v, \pi)\left(R - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R\right) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_P) \geq \pi; \\ (1 - p(v, \pi)(1 + \gamma) + p(v, \pi)r_0(c_P, c_A)(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau R \geq \\ \geq p(v, \pi)(c_A - r_0(c_P, c_A)s_P) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))} + \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)} \right); \\ \tau R \geq \frac{p(v, \pi)(c_A - r_0(c_P, c_A)s_P) + v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)}; \end{cases}$$

$$\left\{ \tau R \geq \max \left( \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))} + \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)} \right); \frac{p(v, \pi)(c_A - r_0(c_P, c_A)s_P) + v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)} \right) \right\}$$

– агент оспорує фіксацію принципалом як фактичного, так і фіктивного порушення, принципал із жодною із цих апеляцій не погоджується; відтак, в обох випадках справи розглядаються арбітражем;

умова рівноважності взаємної стратегії  $\{I; O\}$  –

$$\begin{cases} p(v, \pi)((1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P) \geq \pi; \\ (q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau)R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)((1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \\ - p(v, \pi)((1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{\frac{\pi}{p(v, \pi)} + r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)((1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R) + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \\ - p(v, \pi)((1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{\frac{\pi}{p(v,\pi)} + r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)R - q(\mu, \pi)(\tau R + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R) + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \\ - p(v, \pi)R + p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{\frac{\pi}{p(v,\pi)} + r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \\ (1 + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma) - p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R \geq \\ \geq q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{\frac{\pi}{p(v,\pi)} + r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \\ \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu}{1 + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A)) - p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))}; \end{array} \right.$$

$$\tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \cdot \max \left( \begin{array}{l} \frac{\frac{\pi}{p(v,\pi)} + r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \\ \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu}{1 + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A)) - p(v, \pi)(1 - r_0(c_P, c_A))} \end{array} \right)$$

Для обох цих випадків вартості застосування взаємної стратегії  $\{1; 0\}$  дорівнюють

$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi)((1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P) - \pi; \\ R + p(v, \pi)((1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A - R) - v \end{array} \right\};$$



$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi) \left( (1 - r_0(c_P, c_A)) (1 + \gamma) \tau R - r_0(c_P, c_A) s_P - c_P \right) - \pi; \\ R - p(v, \pi) \left( (1 - r_0(c_P, c_A)) (1 + \gamma) \tau R + r_0(c_P, c_A) s_P - c_A \right) - v \end{array} \right\},$$

Залежно від значень величин  $s_P$ ,  $c_A$ ,  $r_0$  та  $r_I$  вираз (2.2) і вартість взаємин за допомогою даних із табл. 2.2 трансформується в один із дев'яти можливих.

4. Пара **{принципал перевіряє; агент не порушує}**<sup>10</sup> є точкою рівноваги за Нешем для гри (1.8)

$$\left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{l} 0; \\ R - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \tau R; \\ (1 - \tau) R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi) g_0 - \pi; \\ R + p(v, \pi) (h_0 - R) - v \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \tau R + q(\mu, \pi) (g_1 - \tau R) - \pi; \\ (1 - \tau) R + q(\mu, \pi) (h_1 - (1 - \tau) R) - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right),$$

у випадку, якщо виграш при застосуванні взаємної стратегії  $\{1; 1\}$  для принципала більший, ніж при застосуванні взаємної стратегії  $\{0; 1\}$ , а для агента – більший, ніж при застосуванні взаємної стратегії  $\{1; 0\}$ . У першому випадку це еквівалентно виконанню умови  $\tau R < \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi$  або  $q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) > \pi$ , у другому – умови  $R + p(v, \pi)(h_0 - R) - v \leq (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu$ , перетворюючи яку, отримуємо:

$$\begin{aligned} R + p(v, \pi)(h_0 - R) - v &\leq (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu; \\ p(v, \pi)(h_0 - R) - v &\leq -\tau R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu; \\ \tau R &\leq q(\mu, \pi)(h_1 - R + \tau R) - p(v, \pi)(h_0 - R) + v - \mu; \\ (1 - q(\mu, \pi))\tau R &\leq (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))R + q(\mu, \pi)h_1 - p(v, \pi)h_0 + v - \mu; \\ \left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi)(g_1 - \tau R) \geq \pi; \\ (q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau)R \leq q(\mu, \pi)h_1 - p(v, \pi)h_0 + v - \mu; \end{array} \right. \end{aligned}$$

<sup>10</sup> «Взаємна стратегія  $\{1; 0\}$ »

За цих умов вартість взаємної стратегії  $\{I; I\}$  дорівнюватиме  $\{\tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; (1 - \tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1 - \tau)R) - \mu\}$ .

Серед взаємних стратегій, що припускають використання агентом апеляції, для визначення рівноважності взаємної стратегії  $\{I; I\}$  використовується, крім вартостей для принципала й агента, власне, самої стратегії  $\{I; I\}$ , також вартість для агента взаємної стратегії  $\{I; 0\}$ . За першої стратегії принципал фіксує фіктивне порушення, відтак апеляція агента є справедливою, а за другої – фіксує фактичне порушення, й апеляція буде несправедливою. У формулах вартостей використання цих стратегій задіяно функції  $g_I$ ,  $h_0$  і  $h_I$ , кожна з яких за різних варіантів поведінки має такий вигляд:

потенційна несправедлива апеляція –

$$\frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент не апелює;  $h_0 = (1 - (1 + \gamma)\tau)R$ ;

$$\tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}$$

– агент апелює, принципал погоджується з апеляцією;  $h_0 = R$ ;

$$\tau R > \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент апелює, принципал не погоджується з апеляцією;

$$g_0 = (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - r_0(c_P, c_A)s_P - c_P;$$

$$h_0 = (1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau)R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A;$$

потенційна справедлива апеляція –

$$\frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} < \tau R < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент не апелює;  $g_1 = (1 + (1 + \gamma))\tau R$ ;  $h_1 = (1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R$ ;

$$\tau R < \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)}$$

– агент апелює, принципал погоджується з апеляцією;  $g_1 = \tau R$ ;  $h_1 = (1 - \tau)R$ ;

$$\tau R > \frac{1}{1+\gamma} \cdot \max \left( \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{(1 - r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)}; \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right)$$

– агент апелює, принципал не погоджується з апеляцією;

$$g_1 = (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P;$$

$$h_1 = (1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau)R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A.$$

Як було показано вище, при розгляді наявності рівноваги за Нешем для взаємної стратегії  $\{1; 0\}$ , в ситуаціях, коли агент оспорує фіксацію принципалом порушення, а принципал погоджується з апеляцією, утворення рівноваг за Нешем неможливо. Тому з 9 потенційних поведінкових комбінацій для взаємних стратегій  $\{1; 0\}$  і  $\{1; 1\}$  можливе настання лише 4, які й розглядаються надалі.

Для кожної з них умови рівноважності взаємної стратегії  $\{1; 1\}$  і вартості застосування цієї стратегії для принципала й агента виглядатимуть таким чином (зазначимо, що для вартостей наявні лише 2 комбінації, позаяк функція  $h_0$ , а значить і варіанти поводження в умовах потенційної несправедливої апеляції в них не використовуються):

$$\begin{aligned} & \frac{1}{1+\gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} \right) < \tau R < \\ & < \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{c_A}{\max(r_0(c_P, c_A); r_1(c_P, c_A))} - s_P \end{aligned}$$

– агент відмовляється від апеляції при фіксації принципалом як фактичного, так і фіктивного порушення;

умова рівноважності взаємної стратегії  $\{1; 1\}$  –

$$\begin{cases} p(v, \pi)((1 + (1 + \gamma))\tau R - \tau R) \geq \pi; \\ (q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau)R \leq \\ \leq q(\mu, \pi)(1 - (1 + (1 + \gamma))\tau)R - p(v, \pi)(1 - (1 + \gamma)\tau)R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)((1 + (1 + \gamma))\tau R - \tau R) \geq \pi; \\ (q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau)R \leq \\ \leq q(\mu, \pi)(R - \tau R - (1 + \gamma)\tau R) - p(v, \pi)(R - (1 + \gamma)\tau R) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R \geq \pi; \\ \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \leq -q(\mu, \pi)\tau R - q(\mu, \pi)(1 + \gamma)\tau R + p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ (1 - p(v, \pi)(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 + \gamma))\tau R \leq v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ \tau R \leq \frac{v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)}; \end{cases}$$

$$\frac{1}{1 + \gamma} \frac{\pi}{p(v, \pi)} \leq \tau R \leq \frac{v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)};$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}, \frac{r_1(c_P, c_A)s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)}, \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right) < \tau R < \\ & < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \left( \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right) \end{aligned}$$

– при фіксації принципалом фактичного порушення агент її оспорує, із чим, у свою чергу, не погоджується принципал; у підсумку справа розглядається в арбітражі; водночас, агент відмовляється від апеляції щодо фіксації фіктивного порушення;

умова рівноважності взаємної стратегії  $\{I; I\}$  –

$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi) \left( (1 + (1 + \gamma)) \tau R - \tau R \right) \geq \pi; \\ \left( q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi)) \tau \right) R \leq \\ \leq q(\mu, \pi) \left( 1 - (1 + (1 + \gamma)) \tau \right) R - \\ - p(v, \pi) \left( (1 - (1 - r_0(c_P, c_A)) (1 + \gamma) \tau) R + r_0(c_P, c_A) s_P - c_A \right) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi) \left( \tau R + (1 + \gamma) \tau R - \tau R \right) \geq \pi; \\ q(v, \pi) R - p(\mu, \pi) R + (1 - q(\mu, \pi)) \tau R \leq \\ \leq q(\mu, \pi) R - q(\mu, \pi) \left( 1 + (1 + \gamma) \right) \tau R - \\ - p(v, \pi) R + p(v, \pi) \left( 1 - r_0(c_P, c_A) \right) (1 + \gamma) \tau R - \\ - p(v, \pi) \left( r_0(c_P, c_A) s_P - c_A \right) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi) (1 + \gamma) \tau R \geq \pi; \\ \tau R - q(\mu, \pi) \tau R + q(\mu, \pi) \tau R + q(\mu, \pi) (1 + \gamma) \tau R \leq \\ \leq p(v, \pi) (1 - r_0(c_P, c_A)) (1 + \gamma) \tau R - p(v, \pi) \left( r_0(c_P, c_A) s_P - c_A \right) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ \left( 1 + q(\mu, \pi) (1 + \gamma) - p(v, \pi) (1 - r_0(c_P, c_A)) (1 + \gamma) \right) \tau R \leq \\ \leq p(v, \pi) (c_A - r_0(c_P, c_A) s_P) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{\pi}{p(v, \pi)}; \\ \tau R \leq \frac{p(v, \pi) (c_A - r_0(c_P, c_A) s_P) + v - \mu}{1 - p(v, \pi) (1 - r_0(c_P, c_A)) (1 + \gamma) + q(\mu, \pi) (1 + \gamma)}; \end{array} \right.$$

$$\frac{1}{1 + \gamma} \cdot \frac{\pi}{p(v, \pi)} \leq \tau R \leq \frac{p(v, \pi) (c_A - r_0(c_P, c_A) s_P) + v - \mu}{1 - p(v, \pi) (1 - r_0(c_P, c_A)) (1 + \gamma) + q(\mu, \pi) (1 + \gamma)}.$$

Для обох цих випадків вартості застосування взаємної стратегії  $\{I; I\}$  дорівнюють

$$\left\{ \tau R + q(\mu, \pi) (g_1 - \tau R) - \pi; (1 - \tau) R + q(\mu, \pi) (h_1 - (1 - \tau) R) - \mu \right\};$$

$$\begin{aligned}
& \left\{ \begin{aligned} & \tau R + q(\mu, \pi) \left( (1 + (1 + \gamma)) \tau R - \tau R \right) - \pi; \\ & (1 - \tau) R + q(\mu, \pi) \left( (1 - (1 + (1 + \gamma)) \tau) R - (1 - \tau) R \right) - \mu \end{aligned} \right\}; \\
& \left\{ \begin{aligned} & \tau R + q(\mu, \pi) (1 + \gamma) \tau R - \pi; \\ & (1 - \tau) R + q(\mu, \pi) \left( (1 - (1 + (1 + \gamma)) \tau) R - (1 - \tau) R \right) - \mu \end{aligned} \right\}; \\
& \left\{ \begin{aligned} & (1 + q(\mu, \pi) (1 + \gamma)) \tau R - \pi; \\ & (1 - \tau) R + q(\mu, \pi) (R - \tau R - (1 + \gamma) \tau R - R + \tau R) - \mu \end{aligned} \right\}; \\
& \left\{ (1 + q(\mu, \pi) (1 + \gamma)) \tau R - \pi; (1 - \tau) R - q(\mu, \pi) (1 + \gamma) \tau R - \mu \right\}. \\
& \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \max \left( \frac{r_0(c_P, c_A) s_P + c_P}{1 - r_0(c_P, c_A)}; \frac{r_1(c_P, c_A) s_P + c_P}{1 - r_1(c_P, c_A)}; \frac{c_A}{r_1(c_P, c_A)} - s_P \right) < \tau R < \\
& < \frac{1}{1 + \gamma} \cdot \left( \frac{c_A}{r_0(c_P, c_A)} - s_P \right)
\end{aligned}$$

– агент відмовляється від апеляції фіксації принципалом фактичного порушення, проте оспорує фіксацію фіктивного порушення, із чим, у свою чергу, не погоджується принципал; у підсумку справа розглядається в арбітражі; натомість;

умова рівноважності взаємної стратегії  $\{I; I\}$  –

$$\begin{aligned}
& \left\{ \begin{aligned} & p(v, \pi) \left( (1 + (1 - r_1(c_P, c_A)) (1 + \gamma)) \tau R - r_1(c_P, c_A) s_P - c_P - \tau R \right) \geq \pi; \\ & (q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi)) \tau) R \leq \\ & \leq q(\mu, \pi) \left( (1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A)) (1 + \gamma)) \tau) R + r_1(c_P, c_A) s_P - c_A \right) - \\ & - p(v, \pi) (1 - (1 + \gamma) \tau) R + v - \mu; \end{aligned} \right. \\
& \left\{ \begin{aligned} & p(v, \pi) (\tau R + (1 - r_1(c_P, c_A)) (1 + \gamma) \tau R - r_1(c_P, c_A) s_P - c_P - \tau R) \geq \pi; \\ & q(v, \pi) R - p(\mu, \pi) R + (1 - q(\mu, \pi)) \tau R \leq \\ & \leq q(\mu, \pi) (R - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A)) (1 + \gamma)) \tau R + r_1(c_P, c_A) s_P - c_A) - \\ & - p(v, \pi) (R - (1 + \gamma) \tau R) + v - \mu; \end{aligned} \right.
\end{aligned}$$

$$\begin{cases} p(v, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R - p(v, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P + c_P) \geq \pi; \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + (1 - q(\mu, \pi))\tau R \leq \\ \leq q(\mu, \pi)R - q(\mu, \pi)(1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R + \\ + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)R + p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} \right); \\ (1 - q(\mu, \pi))\tau R \leq \\ \leq -q(\mu, \pi)(1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R + \\ + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} \right); \\ \tau R - q(\mu, \pi)\tau R + q(\mu, \pi)\tau R + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R \leq \\ \leq p(v, \pi)(1 + \gamma)\tau R + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} \right); \\ (1 + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma) - p(v, \pi)(1 + \gamma))\tau R \leq \\ \leq q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau R \geq \frac{1}{1 + \gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1 - r_1(c_P, c_A)} \right); \\ \tau R \leq \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1 + \gamma) + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)}; \end{cases}$$

$$\frac{1}{1+\gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1-r_1(c_P, c_A)} \right) \leq \tau R \leq$$

$$\leq \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) + v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1+\gamma) + q(\mu, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)}.$$

– агент оспорує фіксацію принципалом як фактичного, так і фіктивного порушення, принципал із жодною із цих апеляцій не погоджується; відтак, в обох випадках справи розглядаються арбітражем;

умова рівноважності взаємної стратегії  $\{1; 1\}$  –

$$\left\{ \begin{array}{l} p(v, \pi) \left( \left( 1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma) \right) \tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P - \tau R \right) \geq \pi; \\ \left( q(v, \pi) - p(\mu, \pi) + (1 - q(\mu, \pi))\tau \right) R \leq \\ \leq q(\mu, \pi) \left( \left( 1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau \right) R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A \right) - \\ - p(v, \pi) \left( \left( 1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau \right) R + r_0(c_P, c_A)s_P - c_A \right) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1-r_1(c_P, c_A)} \right); \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + (1 - q(\mu, \pi))\tau R \leq \\ \leq q(\mu, \pi) \left( 1 - (1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau \right) R + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \\ - p(v, \pi) \left( 1 - (1 - r_0(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau \right) R - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_A) + v - \mu; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1-r_1(c_P, c_A)} \right); \\ q(v, \pi)R - p(\mu, \pi)R + \tau R - q(\mu, \pi)\tau R \leq \\ \leq q(\mu, \pi)R - q(\mu, \pi) \left( 1 + (1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma) \right) \tau R - \\ - p(v, \pi)R + p(v, \pi) \left( 1 - r_0(c_P, c_A) \right) (1 + \gamma) \tau R + \\ + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_A) + v - \mu; \end{array} \right.$$



$$\begin{cases}
\tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1-r_1(c_P, c_A)} \right); \\
\tau R + q(\mu, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)\tau R \leq \\
\leq p(v, \pi)(1-r_0(c_P, c_A))(1+\gamma)\tau R + \\
+ q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_A) + v - \mu; \\
\tau R \geq \frac{1}{1+\gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1-r_1(c_P, c_A)} \right); \\
\tau R \leq \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_A) + v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1-r_0(c_P, c_A))(1+\gamma) + q(\mu, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)}; \\
\frac{1}{1+\gamma} \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))} - \frac{c_P - r_1(c_P, c_A)s_P}{1-r_1(c_P, c_A)} \right) \leq \tau R \leq \\
\leq \frac{q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - p(v, \pi)(r_0(c_P, c_A)s_P + c_A) + v - \mu}{1 - p(v, \pi)(1-r_0(c_P, c_A))(1+\gamma) + q(\mu, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)}.
\end{cases}$$

Для обох цих випадків вартості застосування взаємної стратегії  $\{1; 0\}$  дорівнюють

$$\begin{aligned}
& \{ \tau R + q(\mu, \pi)(g_1 - \tau R) - \pi; (1-\tau)R + q(\mu, \pi)(h_1 - (1-\tau)R) - \mu \}; \\
& \left\{ \begin{aligned} & \tau R + q(\mu, \pi) \left( \left( 1 + (1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma) \right) \tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P - \tau R \right) - \pi; \\ & (1-\tau)R + \\ & + q(\mu, \pi) \left( \left( 1 - (1 + (1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)) \tau \right) R + r_1(c_P, c_A)s_P - c_A - (1-\tau)R \right) - \mu \end{aligned} \right\}; \\
& \left\{ \begin{aligned} & \tau R + q(\mu, \pi) \left( (1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)\tau R - r_1(c_P, c_A)s_P - c_P \right) - \pi; \\ & (1-\tau)R + q(\mu, \pi) \left( \left( 1 - (1 + (1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma)) \tau \right) R - (1-\tau)R \right) + \\ & + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \mu \end{aligned} \right\}; \\
& \left\{ \begin{aligned} & \left( 1 + q(\mu, \pi)(1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma) \right) \tau R - q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P + c_P) - \pi; \\ & (1-\tau)R + q(\mu, \pi) \left( \tau R - \left( 1 + (1-r_1(c_P, c_A))(1+\gamma) \right) \tau R \right) + \\ & + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \mu \end{aligned} \right\};
\end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{aligned} & \left( (1 + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P + c_P) - \pi; \right. \\ & \left. (1 - \tau)R - q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma)\tau R + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \mu \right\}; \\ & \left\{ \begin{aligned} & \left( (1 + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R - q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P + c_P) - \pi; \right. \\ & \left. R - (1 + q(\mu, \pi)(1 - r_1(c_P, c_A))(1 + \gamma))\tau R + q(\mu, \pi)(r_1(c_P, c_A)s_P - c_A) - \mu. \right\} \end{aligned} \right.$$

Залежно від значень величин  $s_P$ ,  $c_A$ ,  $r_0$  і  $r_1$  вираз (2.2) і вартість взаємин за допомогою даних із табл. 2.2 трансформується в один із дев'яти можливих.

Нарешті, якщо при істинності  $ph_0 + \tau R \leq qh_1$  умова  $qg_1 \geq \pi$  не виконується, то одноразова взаємодія «принципал – агент» на  $l$ -му рівні до рівноваги за Нешем призвести в чистих стратегіях не може – для розв'язання цієї задачі потрібні повторювальні взаємодії та застосування змішаних стратегій. Оптимальні змішані стратегії дорівнюватимуть:

$$\left( \text{Pr} : \frac{h_{00} - h_{01}}{h_{00} - h_{01} - h_{10} + h_{11}}; \quad \text{Ag} : \frac{g_{00} - g_{10}}{g_{00} - g_{01} - g_{10} + g_{11}} \right),$$

а ціна оптимальної гри для кожного з контрагентів:

$$\left( \text{Pr} : \frac{h_{00}h_{11} - h_{01}h_{10}}{h_{00} - h_{01} - h_{10} + h_{11}}; \quad \text{Ag} : \frac{g_{00}g_{11} - g_{01}g_{10}}{g_{00} - g_{01} - g_{10} + g_{11}} \right),$$

де  $g_{ij}$ ,  $h_{ij}$  – вартості взаємин «принципал – агент»  $l$ -го рівня, відповідно, для принципала ( $g$ ) й агента ( $h$ ).

Підставляючи в (2.28), (2.29) значення параметрів із табл. 2.3, отримуємо для оптимальної гри такі вирази стратегій (2.38), (2.39):

$$\left( \text{Pr} : \frac{\tau R}{qh_1 - ph_0}; \quad \text{Ag} : \frac{\pi - pg_0}{qg_1 - pg_0} \right) \quad (2.38)$$

і цін:

$$\left( \text{Pr} : \frac{\tau R(\pi - qg_1)}{qg_1 - pg_0}; \quad \text{Ag} : \frac{\tau R}{1 - \frac{ph_0}{qh_1}} \right), \quad (2.39)$$

що при підстановці можливих значень вартості взаємин «принципал – агент» 2-го рівня в підсумку призводить до наступних варіантів, відображених у табл. 2.4, 2.5.

Таблиця 2.4

## Варіанти оптимальних змішаних стратегій для принципала й агента

№	Стратегія принципала	Стратегія агента
1	$\frac{1}{(p-q)(1+\gamma)}$	$\frac{\pi}{R} \frac{1}{(q-p)\left(1 + \frac{S_A}{R}\right)} + \frac{1}{1 - \frac{q}{p}}$
2	$\frac{1}{p(1+\gamma) - q(1-r_1)(1+\gamma) - \frac{\lambda}{R}}$	$\frac{\pi}{R} \cdot \frac{1}{(q(1-r_1) - p)(1+\gamma) - qr_1 \frac{S_P}{R}} +$ $+\frac{1}{1 - \frac{q}{p} \left( (1-r_1) - \frac{qr_1 \frac{S_P}{R}}{p(1+\gamma)} \right)}$
3	$\frac{1}{p(1+\gamma) - q \frac{\lambda}{R}}$	$1 - \frac{\pi}{R} \cdot \frac{1}{p(1+\gamma)}$
4	$\frac{1}{(p(1-r_0) - q)(1+\gamma) + p \frac{\lambda}{R}}$	$\frac{\pi}{R} \cdot \frac{1}{q(1+\gamma) - p \left( (1-r_0)(1+\gamma) - r_0 \frac{\lambda}{R} \right)} +$ $+\frac{1}{1 - \frac{q(1+\gamma)}{p \left( (1-r_0)(1+\gamma) - r_0 \frac{\lambda}{R} \right)}}$

## Продовження таблиці 2.4

№	Стратегія принципала	Стратегія агента
5	$\frac{1}{(p(1-r_0)-q(1-r_1))(1+\gamma)-(p-q)\frac{\lambda}{R}}$	$\frac{\frac{\pi}{R} \times \frac{1}{(q(1-r_1)-p(1-r_0))\left(1+\frac{S_A}{R}\right)-(qr_1-pr_0)\frac{S_P}{R}} + \frac{1}{q\left((1-r_1)\left(1+\frac{S_A}{R}\right)-r_1\frac{S_P}{R}\right)}}{1-\frac{1}{p\left((1-r_0)\left(1+\frac{S_A}{R}\right)-r_0\frac{S_P}{R}\right)}}$
6	$\frac{R}{p(1-r_0)(1+\gamma)+(p-q)\frac{\lambda}{R}}$	$1-\frac{\pi}{R} \cdot \frac{1}{p\left((1-r_0)(1+\gamma)-r_0\frac{S_P}{R}\right)}$

Складено автором

Таблиця 2.5

Варіанти вартостей взаємин принципала й агента при використанні  
сторонами оптимальних змішаних стратегій

№	Принципал	Агент
1	$\frac{\pi}{(q-p)(1+\gamma)} - \frac{R}{1-\frac{p}{q}}$	$\frac{R}{1-\frac{p}{q}}$
2	$\frac{\pi}{(q(1-r_1)-p)(1+\gamma)-r\frac{S_P}{R}} - \frac{R}{1-\frac{R}{p(1+\gamma)}} - \frac{R}{q(1-r_1)(1+\gamma)-r_1\frac{S_P}{R}}$	$\frac{R}{p\left(1+\frac{S_A}{R}\right)} \cdot \frac{1}{1-\frac{1}{q\left((1-r_1)\left(1+\frac{S_A}{R}\right)+\frac{\pi}{R}\right)}}$
3	$-\frac{\pi}{p(1+\gamma)}$	$\frac{R}{1-\frac{p(1+\gamma)}{q\frac{\lambda}{R}}}$

4	$\frac{\pi}{q(1+\gamma) - p(1-r_0)(1+\gamma) - r_0 \frac{S_P}{R}} -$ $- \frac{R}{1 - \frac{p(1-r_0)(1+\gamma) - r_0 \frac{S_P}{R}}{q(1+\gamma)}}$	$\frac{R}{1 - \frac{p\left((1-r_0)\left(1 + \frac{S_A}{R}\right) + \frac{3\Pi}{R}\right)}{q\left(1 + \frac{S_A}{R}\right)}}$
5	$\frac{\pi}{(q(1-r_1) - p(1-r_0))(1+\gamma) - (qr_1 - pr_0) \frac{S_P}{R}} -$ $- \frac{R}{1 - \frac{p\left((1-r_0)(1+\gamma) - r_0 \frac{S_P}{R}\right)}{q\left((1-r_1)(1+\gamma) - r_1 \frac{S_P}{R}\right)}}$	$\frac{R}{1 - \frac{p\left((1-r_0)\left(1 + \frac{S_A}{R}\right) + \frac{\lambda}{R}\right)}{q\left((1-r_1)\left(1 + \frac{S_A}{R}\right) + \frac{\lambda}{R}\right)}}$
6	$- \frac{\pi}{p(1-r_0)(1+\gamma) - r_0 \frac{III_K}{R}}$	$\frac{R}{1 - \frac{p\left((1-r_0)(1+\gamma) + \frac{\lambda}{R}\right)}{q \frac{\lambda}{R}}}$

Складено автором

Зауважимо, що в табл. 2.4, 2.5 враховано, що при застосуванні чистої стратегії 2-го рівня {агент апелює; принципал погоджується} на 1-му рівні чиста стратегія {агент не платить; принципал не перевіряє} призводить до рівноваги за Нешем, що суперечить припущенню про оптимальність змішаної стратегії).

## Висновки за розділом 2

1. У парадигмі математичної економіки моделювання є засадничою методологією дослідження економічних систем, у рамках якої усталеним, перевіреним часом способом аналізу суб'єкт – суб'єктної взаємодії визнано

моделі теорії ігор. Як наслідок, теоретико-ігрові методи дозволяють моделювати угоди про продаж і про найм.

2. Фундаментальне в рамках усталеного теоретико-ігрового підходу до розв'язання задач взаємодії агентів, рішення у вигляді знаходження рівноваг у змішаних стратегіях, має обмежену практичне застосування в силу своєї нестійкості.

3. Запропоновано концептуальний підхід до розв'язку гри через пошук умов, які призводять до апріорі стійких рівноваг у чистих стратегіях.

4. Розроблено ігрову модель взаємовідносин типу «принципал – агент» на основі взаємодії сторін у контракті про найм, в якій у явному вигляді враховано можливості агентом ухилення від виконання угоди і контроль за виконанням із боку принципала.

5. Виведено зазначені умов для ігор, що моделюють як базову взаємодію «принципал – агент», так і взаємодію, що допускає апеляцію агентом рішень принципала. Це дозволяє контрагентам шляхом регулювання параметрів середовища взаємодії досягати вигідних для них стійких рівноваг.

6. Розроблена модель горизонтальної взаємодії агентів у вигляді пари ігор, що відображають вертикальну взаємодію «принципал – агент» з обмеженнями дозволяє більшою мірою конкретизувати платіжні функції гравців, відтак спростити аналіз взаємовідносин сторін.

Основні наукові результати досліджень, подані в даному розділі, знайшли відображення у працях (Соколовський, 2000а; 2000б; 2002; 2009а; 2009в; 2010б; 2011б; 2013в; Sokolovskyi and Sokolovska, 2013; Sokolovska, Sokolovskyi and Serebrianskyi, 2016).

### Розділ 3.

## Аналіз неефективних рівноважних станів внаслідок взаємовідносин економічних агентів

### 3.1. Аналіз і порівняння концепцій ринкової неспроможності

В пошуках об'єктивних критеріїв для прийняття рішень щодо втручання держави в ринкові процеси фахівці все частіше звертаються до концепції «неспроможності» або «відмов» («*провалів*», «*невдач*», «*фіаско*») ринку – «market failure» – умов (ситуацій), за яких ринок виявляється неспроможним забезпечити ефективне використання наявних ресурсів, тобто спостерігається Парето–неоптимальне розміщення ресурсів і розподіл благ.

Спроби обґрунтування недосконалості ринку сходять ще до Адама Сміта, який сформулював економічні функції держави, а також Альфреда Маршала й Артура Пігу, що ввели в науковий оборот поняття «екстерналія» («зовнішній ефект»). Пігу став першим, хто дослідив розбіжності між приватними і суспільними витратами (Pigou, 1932), і дав останнім назву «відмов ринку».

У 50-60-і роки слід відзначити розвідку (Bator, 1958), що містить класифікацію відмов ринку за їхньою природою (відмови сигналів, ініціативи, виконання законодавства, структури тощо) та розглядає підходи до сприяння ринкової спроможності за допомоги введення спеціальних інституцій.

У 70-80-і роки ХХ ст. проблематика ринкових відмов активно вивчалася науковцями неінституціонального напрямку, які відштовхувалися від наслідку теореми Коуза (Coase, 1960) про те, що за ненульового транзакційного накладу окремі розподіли прав власності можуть призвести до неефективного розміщення ресурсів. Окрім, власне, Рональда Коуза свій внесок у дослідження ринкових відмов внесли Джефрі Бреннен, Джеймс Бьюкенен і Гордон Талок ((Buchanan and Tullock, 1965); (Brennen and Buchanan, 2006)),

Манкур Олсон, Кеннет Ероу й ін., які озвучили концепцію одночасного існування відмов ринку і відмов держави.

Огляд історії досліджень за цією темою можна знайти у (Marciano and Medema, 2015).

Чинна сутність концепції неспроможності ринку полягає в такому.

Фактично, конкурентні ринки при розподілі обмежених ресурсів не призводять до реалізації принципу Парето.

Виокремлюється низка типових ситуацій – причин, що свідчать про недосконалість ринку – ринкових відмов, які спричиняють можливість того, що ринковий механізм не призведе до ефективного розподілу.

Тобто, під відмовами ринку розуміють такі ситуації, набір конкретних ринкових умов, зв'язків і відносин, внаслідок яких ринок виявляється неспроможним забезпечити ефективний розподіл обмежених економічних ресурсів, а ринкова конкуренція не обумовлює досягнення економічного оптимуму.

Наявність відмов ринку призводить до порушення ринкової рівноваги, зменшення економічної ефективності, зростання витрат, погіршення розподілу чинників виробництва, а також до появи побічних ефектів, що порушують суспільні інтереси чи інтереси «третьох» осіб.

Різні автори вказують різні набори цих причин, зазвичай, у кількості 3-6.

Головними вважаються 3 причини: ринкова влада (що спричиняє недосконалу конкуренцію, врешті – монополію); екстерналії та суспільні блага. Також додають асиметрію інформації, агентські проблеми, захист угод (транзакційний наклад).

Зокрема на цьому наголошують Пол Кругман і Робін Велз, які стверджують, що із багатьох можливих причин провалів ринку 3 заслуговують особливої уваги: зовнішні ефекти, суспільні блага і недостатня конкуренція (Krugman and Wells, 2006), а також ефект масштабу, інфляція й циклічне безробіття.



Певний проміжний підсумок цим дослідженням підбила монографія (Stiglitz, 1989; 1998), в якій поза іншим було здійснено класифікацію відмов ринку, до переліку яких увійшли:

- 1) неефективна конкуренція;
- 2) суспільні блага;
- 3) зовнішні ефекти (екстерналії);
- 4) неповні ринки;
- 5) когнітивні обмеження (недосконалість інформації);
- 6) безробіття й інфляція.

Після виходу зазначеної монографії та низки інших робіт її автора на цю тему робилися спроби відредагувати та доповнити список відмов ринку, вводячи до нього, напр., чинник соціальної нерівності (Ворооаh, 2003); колективна власність, ринкова влада, брак ринків, викривлення на ринках капіталів (Morey, 2010); циклічні коливання економічного зростання, зворотний відбір, моральний ризик, бар'єр входження на ринок; дисбаланси пропозиції та попиту, економіка масштабу та високі ставки дисконту (Gillingham and Sweeney, 2010).

Керівництво щодо аналізу конкуренції у сфері фінансових послуг, розроблене в Управлінні з фінансових послуг Великої Британії (Economics of Financial Regulation Central Policy Division, 2000), дає такий перелік ринкових відмов:

- ✓ асиметрична інформація,
  - ✓ надмірно диференційовані товари,
  - ✓ бар'єри входу,
  - ✓ бар'єри виходу,
  - ✓ витрати на переключення,
  - ✓ ринкова влада
- й іноді
- ✓ вертикальні обмеження.

Також неповнота й асиметрія інформації, негативні й позитивні зовнішні ефекти, наявність суспільних благ, монополію й олігополію на ринку серед головних чинників ринкової неспроможності називається в (Touhidul, 2019). Вплив транзакційного накладу на відмови ринку розглядає Todorova (2015).

Водночас, аналіз запропонованих класифікацій висвітлює низку притаманних їм вад, пов'язаних із невідповідності багатьох «кандидатів» у відмови ринку її визначенню, причинно-наслідковою, класифікаційною і термінологічною плутаниною щодо відмов ринку і ринкової неспроможності.

Насамперед, це стосується невідповідності багатьох «кандидатів» у відмови ринку її визначенню. Так, напр., опортуністична поведінка чи моральний ризик жодним чином не можуть призвести до ринкової неспроможності, по-перше, хоча би тому, що стосуються не класичних ринкових, а безпосередніх стосунків між економічними агентами, по-друге, призводять до перерозподілу між зазначеними агентами фіксованої величини блага, а отже не спроможні покращити ефективність цього розподілу за Парето.

Також чимало авторів не враховують той факт, що відмови ринку за визначенням є причинами (чинниками, передумовами) ринкової неспроможності, включаючи до своїх класифікацій її прояви, такі як викривлення на ринках капіталу чи праці, або навіть наслідки – такі як безробіття, інфляція тощо.

Є «відмови», що жодним чином не стосуються не лише неефективності ринків, а і ринків узагалі – напр., соціальна нерівність, яка, максимум, та і то з натяжкою може позиціонуватися як наслідок ринкової неспроможності.

Крім того зустрічається чимало подібних одна одній відмов ринку або таких, які впливають одна з одної (напр., ринкова влада є безпосереднім наслідком недостатньої конкуренції, так само пов'язані із цим фактором бар'єри входу і виходу).

Аби спробувати розібратися із цими проблемними моментами, розглянемо більш ґрунтовно концепцію ринкової неспроможності та спробуємо запропонувати альтернативу до неї.

Класичні приклади неефективної взаємодії на ринку відомі в економічній теорії під назвою ринкових відмов (market failure) (Стігліц, 1998). Формально, ринкова відмова – це стан неоптимального за Парето розподілу ресурсів між економічними агентами. Причинами утворення таких ситуацій загально визнано недосконалість ринку: недостатню кількість продавців, обмеженість асортименту товарів, зовнішні впливи, спричинені фактичною неодномірністю властивостей благ, когнітивними обмеженнями економічних агентів. Ігровою моделлю ринкової відмови можна вважати гру «дилема в'язня», в якій раціональна поведінка сторін забезпечує неоптимальне за Парето (а іноді просто незадовільне) для одного з агентів рішення.

Розглянемо докладніше класичну концепцію ринкових відмов, що ґрунтується, в основному, на дослідженнях Дж. Стігліца.

Стігліц виділяє низку умов **недосконалості ринку (ринкових відмов)**, а саме такі:

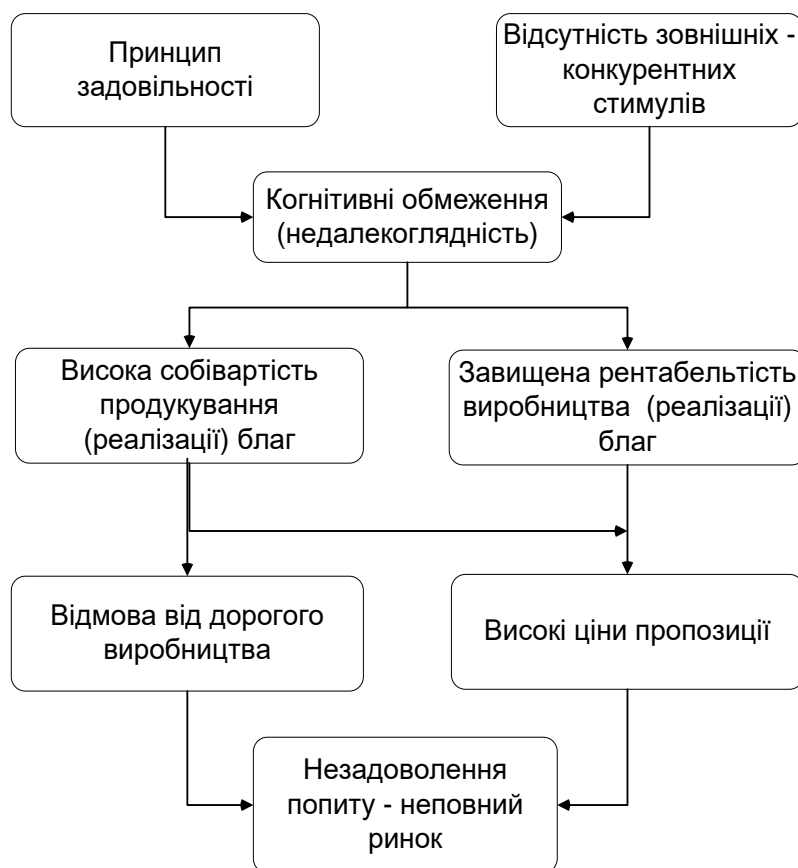
*Неповні ринки* – ринки, на яких спостерігається брак пропозиції.

Усі ринкові відмови врешті реалізуються в неповноту ринку, точніше – у брак такої пропозиції, яка могла би задовольнити попит, але ці ситуації і є прямим наслідком ринкової відмови. А ось причиною утворення неповних ринків є інші класичні (і не лише класичні) умови відмов ринку (market failure).

*Недосконала конкуренція* (монополія, олігополія), яка виникає при відсутності на ринку достатньої кількості продавців, що спричиняє неможливість запобігання зменшенню пропозиції/якості («обсягу якості»), що, у свою чергу, призводить до дефіциту благ. Вважається, що для запобігання неефективній конкуренції потрібна наявність у сегменті ринку достатньої кількості продавців. Причиною може бути зростаючий позитивний

ефект, серійність, зокрема, конвеєр, а результатом часто буває природна монополія.

Наявність *монополії* спричиняє відсутність конкуренції, відтак можливість для продавця (виробника) обирати, які блага і за якою ціною пропонувати для продажу, винятково виходячи із власної вигоди, і не стимулює його розширювати асортимент або здешевлювати блага шляхом зменшення їхньої собівартості чи інших витрат на виробництво і продаж або прибутковості реалізації. Все це і призводить до обмеження пропозиції, а отже – до незадоволення попиту – до неповноти ринку (рис. 3.1).



**Рис. 3.1. Механізм ринкової неспроможності внаслідок недосконалої конкуренції**

Складено автором

*Блага (товари) колективного (суспільного) вжитку (колективні (суспільні) блага)* – блага, що принципово неможливо розділити поміж індивідуумами, які ними користуються. Колективним благам притаманні такі

властивості: товар є потрібним (корисним) для спільноти; кількість споживачів суттєво (або взагалі) не впливає на загальну вартість колективного блага (відповідно, суттєво впливає на його нормовану вартість – на 1 особу); якщо цим благом користується певна кількість осіб, то неможливо або дуже складно запобігти користуванню ним ще якійсь особі без додаткових витрат з її боку – тобто важко контролювати (обмежувати) споживання користувачами колективного блага.

Терміну «колективні» віддається перевага, бо, насправді, суспільні блага – є окремим випадком колективних: в цьому випадку благом користуються всі члени суспільства. Але можливі випадки, коли благо поширюється на суттєво меншу спільноту, хоча при цьому воно не втрачає принципово відмінної від індивідуального блага властивості – неподільності. Застереження щодо принципової неподільності артикулюється окремо, позаяк зустрічаються псевдоколективні блага – блага, які або можна розділити на складові, причому так, що різні члени спільноти потребують різних часток блага і, фактично, продавати його індивідуально цими частками, або можна виміряти ступінь необхідності блага для кожного члена спільноти і нормативно закріпити розподіл між індивідуумами при купівлі блага.

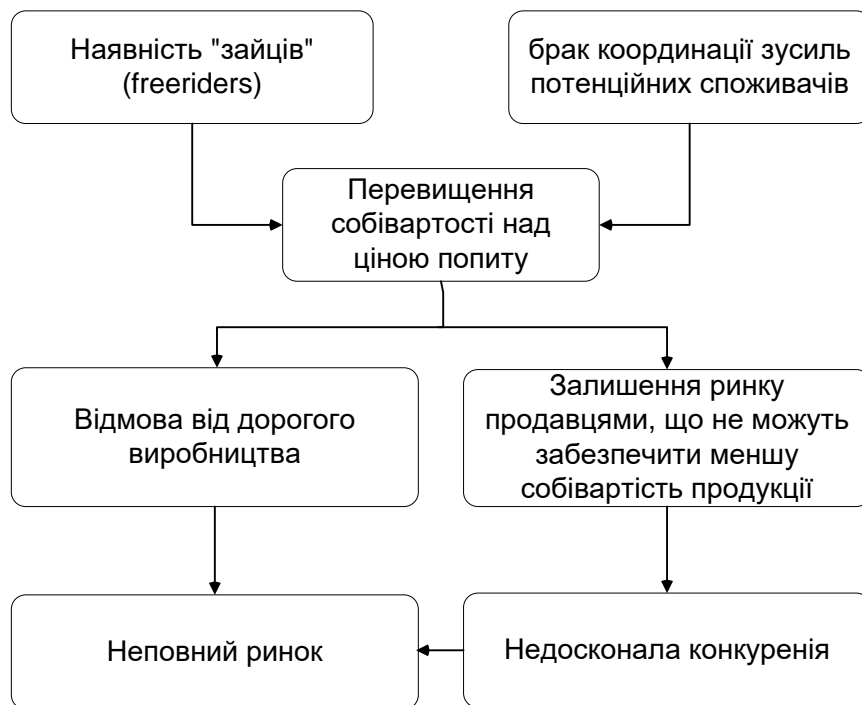
Наявність пропозиції принципово колективного блага залежить від того, чи знайдеться споживач, що прагне цього блага, і для якого його придбання є рентабельним. Якщо такого споживача не знаходиться, благо, попри потребу в ньому, ніким не купується, що є проявом ринкової відмови.

Тут слід зробити 2 застереження:

- 1) в такому окресленні механізму дії колективного блага неповний ринок, начебто, не проявляється, проте, при уважнішому погляді, відсутність дешевшого – доступного блага вже само по собі вказує на ринкову неповноту; по-друге, ситуація може бути складнішою: внаслідок наявності «безбілетників» (free-riders) посеред потенційних споживачів максимальна купівельна ціна блага виявиться меншою за собівартість його продукування будь-ким із виробників, тому останні відмовляться виробляти дане благо,

- що призведе до браку пропозиції. А значить і до неповноти ринку;
- 2) благо можуть домовитися придбати декілька споживачів «у складчину». Ця ситуація принципово не відрізняється від тієї, коли благо купує один споживач – головне, аби не всі. Але тут постають додаткові проблеми, напр., поділу плати, а також координації (узгодженості) дії споживачів у процесі домовленості щодо придбання блага (існує модель, що описує проблему координації в найпростішому, але і принциповому варіанті – так звана «дилема в'язня»).

Механізм ринкової неспроможності внаслідок наявності колективних благ наведено на рис. 3.2.



**Рис. 3.2. Механізм ринкової неспроможності внаслідок наявності колективних благ**

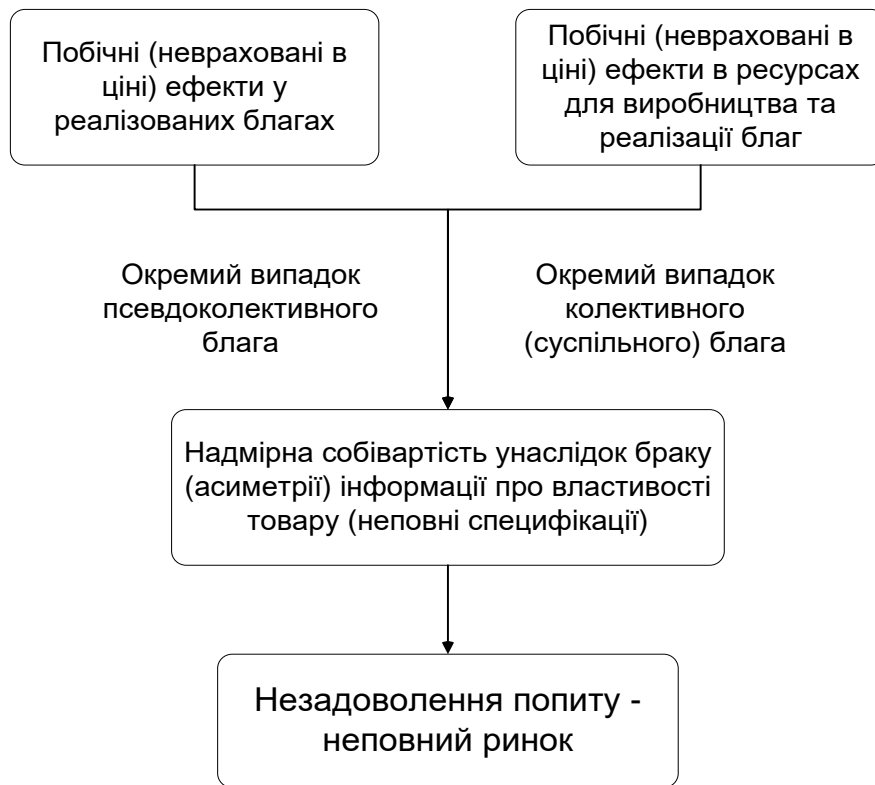
Складено автором

**Екстерналії** – побічні ефекти – позитивні чи негативні впливи діяльності однієї особи (групи осіб) на позиції іншої особи (групи). Зокрема, позитивними екстерналіями є товари суспільного вжитку. Інакше кажучи, екстерналії – це наявність при придбанні товару побічних ефектів позитивного

чи негативного штибу (для аналізу відмов ринку суттєві лише негативні побічні ефекти). Екстерналії є тим явищем, з якого розпочиналося дослідження проблеми market failure (Pigou, 1932). Хоча, згідно класичного погляду, колективні блага є окремим випадком екстерналій (Стігліц, 1998), із цією точкою зору можна і не погодитися.

Як не парадоксально, один із видів екстерналій сам є окремим випадком псевдоколективних благ. Якщо розглядати благо (товар) як сукупність властивостей, то побічними ефектами блага будуть прояви його властивостей, інших, ніж ті, за які його вирішили купити. Тобто, насправді, купується не цільне монолітне благо і не окрема його властивість, а множина властивостей, кожна зі своїми функціями та можливостями. В такій постановці не має місця для побічних ефектів, бо всі властивості та ефекти, спричинені ними, є невід’ємними складовими придбаного блага. А отже вони мусять бути враховані й у ціні блага, що унеможлиблює будь-яке поле для неадекватності ціни. В такому випадкові ринкова відмова може бути спричинена не наявністю екстерналій, як такої, а іншим чинником – когнітивними обмеженнями, точніше, браком інформації або, як варіант, неповними специфікаціями.

Інший вид екстерналій, на відміну від неврахування додаткового ефекту реалізованого блага, спричиняється використанням на виробництво блага неоціненого (найчастіше – суспільного) блага – ресурсу. В цьому випадку, звичайно, екстерналія може призвести до відмови ринку, збільшивши латентну собівартість блага для евентуального покупця. Для подібної ситуації давно відомо спосіб вирішення проблеми – ретельніша специфікація благ, зокрема і насамперед – суспільних (інше питання: якою мірою це можливо в кожному конкретному випадку). Поза тим, як видно з вищенаведеного розгляду, проблема екстерналій є наслідком наявності колективних (суспільних) благ, що в останньому випадку виконують функцію ресурсів (рис. 3.3).



**Рис. 3.3. Механізм ринкової неспроможності внаслідок екстерналій**

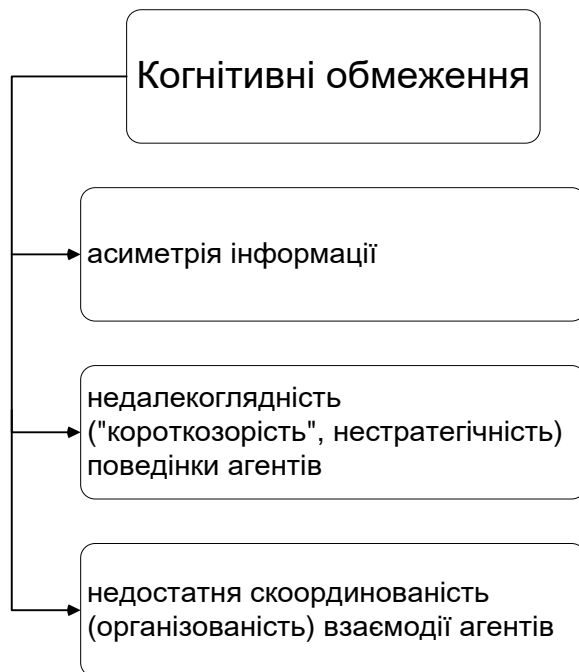
Складено автором

До *когнітивних обмежень*, зазвичай, відносять недостатнє координування (щоправда, Дж. Стігліц позиціонує його, як прояв неповного ринку, на наш погляд, помилково), брак інформації, її недостовірність (тобто брак можливості її оцінки), брак здібностей (і часу) на її обробку. Проте визначення когнітивних обмежень виглядає аж надто узагальнено і розпливчасто, бо, насправді, вичерпною інформацією принципово не може володіти ніхто: ні будь-яка окрема людина, ні спільнота, ні суспільство, ні людство в цілому, ні зараз, ні в майбутньому, ні за весь час свого існування. Тобто когнітивними обмеженнями можна пояснити будь-яку економічну й не лише економічну проблему. А це означає, що пояснювати відмови ринку когнітивними обмеженнями все одно, що не пояснювати їх взагалі. Тому звужимо і конкретизуємо зазначений чинник, розглядаючи когнітивні обмеження в ракурсі:

- ✓ «короткозорості» (нестратегічності) поведінки агентів;
- ✓ недостатньої координації взаємодії між агентами;



✓ асиметрії наявної в агентів інформації (рис. 3.4).



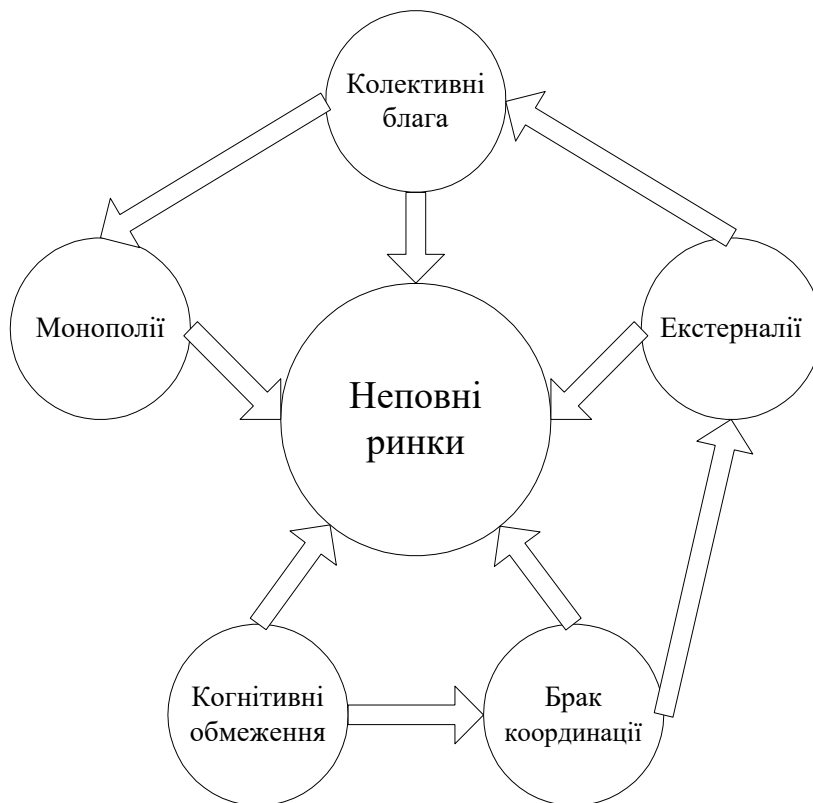
**Рис. 3.4. Структура когнітивних обмежень**

Складено автором

Як випливає з наведеного вище огляду, окремі автори відносять до ринкових відмов також **безробіття й інфляцію**. Наявні вони у переліку поряд з іншими відмовами ринку також у монографії Дж. Стігліца. Проте він, згадуючи ці явища, говорить про них, швидше, як про симптоми, а не про умови та чинники ринкових відмов: «Мабуть, найбільш поширеними *симптомами* ринкових невдач є періодично високі рівні безробіття... Більшість економістів сприймають ці високі рівні безробіття як найважливіше *свідчення* того, що ринок не працює належним чином. Для деяких економістів значне безробіття є найдраматичнішим і найпереконливішим *свідченням* неефективної роботи ринку» (Стігліц, 1998, с. 12). Те саме стосується й інфляції: «Той факт, що ринки не спроміглися забезпечити повну зайнятість, – а це є *свідченням* серйозної ринкової невдачі, сам по собі не означає, що в гру має вступати уряд.» (Стігліц, 1998, с. 12). Очевидно, що в наведених цитатах йдеться про безробіття й інфляцію, як про наслідки, а не причини

неспроможності ринку. Тому ми також не вважатимемо їх ринковими відмовами і надалі не розглядатимемо.

В результаті отримуємо загальну структуру зв'язків відмов ринку між собою (рис. 3.5)



**Рис. 3.5. Структура взаємозв'язків класичних умов ринкових відмов**

Складено автором

Концепції ринкової неспроможності притаманні такі *недоліки*.

Вона не встановлює природу ринкових відмов, внаслідок чого спостерігається певна несистемність їх класифікацій, в око впадає неуніфікованість їхньої сутності. Так, неефективна конкуренція характеризує взаємовідносини суб'єктів ринку; неповнота ринків описує товарну структуру; екстерналії пов'язані зі структурою окремих благ; когнітивні обмеження мають відношення до індивідуальних характеристик економічних агентів. Крім того, окремі ринкові відмови є взаємозалежними.

Поза тим, і це відзначають і Стігліц, й інші автори, наявність якоїсь із ринкових відмов геть не обов'язково призводить до неповноти ринку відмови

(тобто перелічені умови, швидше, є передумовами). А головне – із цієї класифікації не простежується внутрішніх рушійних сил, що призводять в описаних ситуаціях до ринкової неспроможності.

Наявність неспроможності ринку не завжди вказує на конкретну ринкову відмову. Водночас, при фактичному настанні ситуації ринкової неспроможності за бажання завжди можна виявити одночасну наявність кількох ринкових відмов, що означає практичну відсутність реальної інформація про причину неспроможності.

Навіть успішна ідентифікація причин неспроможності ринку є на практиці малоефективною для врегулювання ситуації, оскільки складність природи відмов ринку спричиняє труднощі, а іноді й неможливість виправлення ситуації шляхом знешкодження впливу наявних екстерналій, колективних благ чи навіть олігополії та інших відмов ринку.

Також зазначимо, що концепція *ринкових* відмов не охоплює інші неефективні рівноважні стани, що не підпадають під визначення відмов ринку, зокрема, *неринкові* відмови (напр., відмови держави) – які можуть утворюватися у процесі економічної взаємодії.<sup>11</sup>

На цій підставі нижче пропонується альтернативний підхід до аналізу ринкових і неринкових неефективних станів у вигляді концепції дисбалансів, як доповнення концепції ринкової неспроможності.

Аналіз ринкових відмов дозволив виділити набір кількісних чинників, відхилення значень яких багато в чому настання відмов ринку і спричиняє. Причому ці чинники мають наскрізний характер, тобто вплив одного й того же показника спостерігається у структурі різних ринкових відмов, тому їх цілком слушно можна вважати базовими (табл. 3.1).

---

<sup>11</sup> Втім, слід зазначити наявність останніми роками спроб розглядати відмови ринку і держави з однієї точки зору (див., напр., Furton and Martin, 2019).

Таблиця 3.1

## Базові кількісні чинники відмов ринку

Ринкові відмови	Чинники ринкових відмов
Неповний ринок	Обсяг пропозиції, що не задовольняє попит
Недосконала конкуренція	Перевищення ціни пропозиції над ціною попиту Недалекоглядність («нестратегічність») агентів
Колективні блага	Брак координації агентів Перевищення ціни пропозиції над ціною попиту
Екстерналії	Перевищення ціни пропозиції над ціною попиту Асиметрія інформації (неповні специфікації)
Когнітивні обмеження	Асиметрія інформації Недалекоглядність («нестратегічність») агентів Брак координації агентів

Складено автором

Із табл. 3.1 видно, що кількість зазначених чинників дорівнює 5. Кількісні відхилення, які так само можна бачити з аналізу відмов ринку, полягають для кожного чинника в розбіжності величин 2 показників, а саме:

- ✓ обсяг попиту – рівень потреб споживачів у певному благу й обсяг пропозиції – обсяг блага, який готові надати виробники;
- ✓ ціна попиту і ціна пропозиції;
- ✓ обсяг інформації, яким володіє один контрагент, порівняно зі своїм візаві;
- ✓ значення сумарної функції корисності самостійних рішень множини взаємодіючих агентів і значення функції корисності їх скоординованої поведінки;
- ✓ значення функції корисності простої суми послідовних рішень економічного агента і значення функції корисності єдиного стратегічного рішення, що містить множину тих самих кроків.

Тобто, можна припустити, що чим більше розбіжність величин двох показників для якогось із перелічених у другій колонці табл. 3.1 чинників, тим

більше шансів на відмову ринку й утворення стану ринкової неспроможності. Такий механізм настання/ненастання певного стану системи в залежності від ступеню розбіжності величини кількісних показників цілком природно назвати *балансовим*, а зазначені розбіжності значень – дисбалансами.

Задля обґрунтування такого термінологічного рішення розглянемо відомі підходи до окреслення категорій балансів/дисбалансів.

Найчастіше поняття балансу/дисбалансу вживається стосовно макроекономічних категорій і категорій міжнародної економіки: валютний баланс (співвідношення національної/іноземної валюти), торговельний баланс країни (співвідношення експорту й імпорту), а також в окремих випадках мікроекономіки – переважно, бухгалтерські баланси: дебет/кредит, активи/пасиви, баланс власних і позикових коштів тощо.

На рівні державного управління наявне питання балансу втручання уряду в економіку, на нагальності якого, зокрема, наголошував Дж. Стігліц.

Зауваження Стігліца зайвий раз підкреслює актуальність пропонованого дослідження, проте, в ньому баланси та дисбаланси доцільно розглядати на макрорівні.

Поняття «дисбаланс» («imbalance», «unbalance») є похідним від терміну «баланс» («balance»), точніше – його антонімом і означає «порушення балансу»), тому його визначення мусить ґрунтуватися на визначенні балансу з подальшим запереченням.

У свою чергу термін «баланс» запозичено із франц. *balance*, італ. *bilancio* (ваги, рівновага), які у свою чергу, походять від лат. *bilanx* «із двох чаш».

Британська енциклопедія Merriam–Webster (2022) подає такі варіанти трактування поняття «баланс»:

умова, за якої всі [взаємодіючі] сили є рівними;

урівноваження сили, ваги чи впливу;

рівновага між контрастними, протилежними чи взаємодіючими елементами;

рівновага; рівність сил;

стан, коли всі складові (елементи) взаємно відрегульовано.

Також зазначається, що слова рівновага і баланс є взаємозамінними.

Рівновагу формально можна визначити в такий спосіб. Вважається, що об'єкт (система) знаходиться у *стані рівноваги*, якщо сумарний вектор (вплив) усіх сил, що діють на нього, дорівнює нулю. Задля простоти розглядатимемо вплив на об'єкт  $S$  двох сил  $\bar{X} = (\bar{x}_i)_{i=1,2,\dots,N}$  і  $\bar{Y} = (\bar{y}_i)_{i=1,2,\dots,N}$ . Зауважимо, що значення  $\bar{X}$  і  $\bar{Y}$  у загальному випадку залежать від поточного стану  $S$ , тобто від, власне, стану  $S$  і від моменту дії сил  $t$ :  $\bar{X} = \bar{X}(S(t), t)$ ;  $\bar{Y} = \bar{Y}(S(t), t)$ . Сумарний вектор впливу  $\bar{X}$  і  $\bar{Y}$  дорівнює  $\bar{X} + \bar{Y} = \bar{X}(S(t), t) + \bar{Y}(S(t), t) = (\bar{x}_i(S(t), t) + \bar{y}_i(S(t), t))_{i=1,2,\dots,N}$ . Рівноважний стан  $S$  відповідає рівнянню  $\bar{X}(S(t), t) + \bar{Y}(S(t), t) = 0$  чи системі рівнянь

$$\forall i = 1, 2, \dots, N: \quad \bar{x}_i(S(t), t) + \bar{y}_i(S(t), t) = 0. \quad (3.1)$$

Рівновага (3.1) називається *стійкою*, якщо мала зміна стану  $S$  призводить до малої зміни значення  $\bar{X}(S(t), t) + \bar{Y}(S(t), t)$ , тобто

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0: \quad \left| \bar{X}(S(t) + \delta, t) + \bar{Y}(S(t) + \delta, t) - \bar{X}(S(t), t) - \bar{Y}(S(t), t) \right| < \varepsilon.$$

Якщо навпаки

$$\exists \varepsilon > 0 \forall \delta > 0: \quad \left| \bar{X}(S(t) + \delta, t) + \bar{Y}(S(t) + \delta, t) - \bar{X}(S(t), t) - \bar{Y}(S(t), t) \right| \geq \varepsilon,$$

то рівновага (3.1) називається *нестійкою*.

*Стала рівновага* – це стійка рівновага з незалежною змінною – моментом часу.

Щодо дисбалансу, то його зазначений словник визначає як брак чи відсутність балансу; стан поза рівновагою; неспіввимірність. Точніше, дисбаланс – це

відсутність балансу: нерівноважний або непропорційний стан;

умови, в яких протилежні сили не дорівнюють одне одному.

Все це дозволяє ототожнювати терміни «баланс» и «рівновага» і сприймати «дисбаланс» як відсутність рівноваги.

Отже, список дисбалансів виглядатиме таким чином:

неповний ринок, дисбаланс попиту/пропозиції;

*дисбаланс вартості* – ситуація, коли ціна, сформована продавцями блага перевищує ціну, сформовану попитом. Зазвичай, головним чинником надмірної собівартості блага є високі [умовно] постійні витрати на його виробництво і просування. Внаслідок утворення даної ситуації благо, попри те, що на нього є певний попит, перестає вироблятися (продаватися), зникає з ринку, створюючи тим самим ситуацію неповного ринку.

Одним із чинників дисбалансу вартості є інституційний бар'єр доступу на ринок: якщо він не є адміністративним, його сутністю є, насамперед, заниження цін на ринку його чинними продавцями настільки, що для потенційного нового продавця існування на цьому ринку стає збитковим. Тобто його входженню на ринок заважає дисбаланс вартості. Поза тим, для утворення дисбалансу вартості операція штучного заниження цін не є обов'язковою. Старі гравці порівняно з новим апріорі перебувають у більш вигідному становищі внаслідок налагодженості економічних зв'язків, володіння інформацією про чинну ситуацію (покупців, продавців, ресурсну базу тощо), а отже – меншим накладом (як трансформаційним, так і транзакційним). Тому за інших рівних умов наявна ціна блага за якої його продаж для чинного продавця буде прибутковим, а для потенційного – неприбутковим;

*інформаційний дисбаланс* – ситуація, більш відома під назвою «асиметрія інформації»: різний рівень обізнаності контрагентів (також, як варіант, може характеризувати не лише рівень суб'єктивних знань агентів, а і рівень об'єктивної інформації про блага чи їхні властивості (напр., наявність чи відсутність специфікацій товару));

*координаційний (організаційний) дисбаланс* – проблема узгодження дій контрагентів, що, очевидно, може виникнути лише на недосконалому ринку, позаяк досконалий ринок передбачає принципову індивідуальність поведінки; узагальнюючи, процес координації дій суб'єктів можна назвати процесом організації їхньої взаємодії, а координаційний дисбаланс – організаційним. Сутність координаційного дисбалансу полягає у

розбіжності результатів нескоординованих і скоординованих дій контрагентів (тобто нескоординовані дії призводять, порівняно зі скоординованими, до неоптимального результату);

*стратегічний дисбаланс (дисбаланс недалекоглядності)* – «короткозорість», нестратегічність поведінки агентів – розбіжність короткотермінових, тактичних і стратегічних оптимальних рішень: економічні суб'єкти, внаслідок притаманних ним когнітивних обмежень, спроможні оцінити лише коротку перспективу зміни поточної ситуації, що в перспективі – при достатньому розриві між когнітивними можливостями та потребами агента – сприяє його помилкового вибору.

При ближчому розгляді координаційний і стратегічний дисбаланси мають спільні принципи. Якщо сутність стратегічного дисбалансу полягає у потенційній відмінності послідовності оптимальних виборів на кожному кроці від оптимального вибору, зробленого з урахуванням відразу всіх кроків, то для координаційний дисбаланс являє розбіжності результату, отриманого внаслідок скоординованих зусиль всіх агентів і результату, досягнутого шляхом прийняття кожним агентом оптимальної стратегії незалежно від решти. Тобто координаційний дисбаланс у певному розумінні може вважатися згортокою стратегічного.

Слід зауважити, що концепція ринкових відмов не передбачає розгорнення впливу відмов у часі (тобто внаслідок ринкової відмови неспроможність ринку або не утворюється, або утворюється безпосередньо після настання ринкової відмови). Відтак дисбаланси, які можна виділити на підставі аналізу структури відмов ринку, теж, очевидно, не залежні від часу. Введення часового фактору дозволяє додати до перелічених так званий «**часовий дисбаланс**», що вимірюється на підставі двох чинників: рівня потреби споживача у благах саме тут і зараз, а також ступеня можливості миттєво перетворити наявні ресурси на потрібні для задоволення потреб споживачів теж саме тут і зараз. Обидва вони пов'язані із чинником мінливості: потреба, а відтак і попит змінюється із часом (і оптимальність за



Парето теж можна розглядати не лише одномоментно, а і на певному проміжку часу, протягом якого позитивний чи негативний ефект може зійти нанівець), неефективність тут проявляється у невідворотному незадоволенні попиту на благо; будь-якому реальному ринку притаманна обмеженість швидкості обміну ресурсами (неможливість миттєвого обміну)<sup>12</sup>, тобто навіть якщо на ринку доступний взагалі будь-який ресурс, конкретному агенту, навіть за достатньої кількості власних ресурсів для придбання цього ресурсу, знадобиться певний час для здійснення зазначеної операції. Узагальнюючи, можна казати про необхідність певного часу для реалізації зустрічі споживача і продавця ресурсу, потрібного споживачеві, навіть якщо припустити можливість миттєвого обміну ресурсами (процес купівлі – продажу) між ними.

Остаточний перелік й ієрархія дисбалансів є такими:

*0-й рівень*

- ✓ неповний ринок: дисбаланс попит/пропозиція

*1-й рівень:*

- ✓ *1.1. дисбаланс вартості*
- ✓ *1.2. часовий дисбаланс*

*2-й рівень:*

- ✓ *2.1. інформаційний дисбаланс;*
- ✓ *2.2. координаційний (організаційний) дисбаланс;*
- ✓ *2.3. стратегічний дисбаланс.*

Зв'язок між дисбалансами наведено на рис. 3.6.

---

<sup>12</sup> У випадку ідеального досконалого ринку, хай і неявно, передбачається, що блага якби розчинено скрізь (тобто вони являють собою не корпускули, а поле), а отже в будь-який момент у будь-якому місці потрібне благо може бути миттєво «сконденсовано» задля обміну.



**Рис. 3.6. Ієрархія та взаємозв'язки елементів у концепції дисбалансів**

Складено автором

Дисбаланси 2.1-2.3 не обов'язково призводять до утворення неефективних станів, зокрема, ринкових відмов. Проте, вони можуть призвести до утворення дисбалансу 1.1. У свою чергу, дисбаланс 1.1 завжди призводить до неповноти ринку. Причинно-наслідковий механізм утворення дисбалансу 1.2 у доповіді докладно не розглядається, бо потребує окремого дослідження.

Переваги, які надає концепція дисбалансів ідентифікації причин ринкових відмов у порівнянні із класичною, полягають у такому.

1. Більш однозначний механізм визначення настання ринкової неспроможності: позаяк дисбаланс є кількісним скалярним показником, можна висунути гіпотезу, що до утворення неповного ринку призведе досягнення певного рівня розбіжності значень показників. Зокрема, до ринкових відмов призводять: собівартість блага, що перевищує потенційний дохід від його реалізації, або мобільність ресурсів, потрібних для

продукування певного блага, менша за мінливість попиту на це благо. Так само для конкретних випадків можна визначити гранично потрібні для ефективного функціонування економічних агентів ступені їх «короткозорості» та координації дій контрагентів.

2. Дисбаланси дозволяють охопити ширше коло несприятливих ситуацій, деякі з яких, попри свою неефективність, не підпадають під категорію ринкових відмов. Низку таких ситуацій дозволяє виокремити теорія економічної взаємодії – теорія принципала й агента (Stiglitz, 1987).

### **3.2. Неефективні рівноважні стани внаслідок асиметричних взаємовідносин**

Як зазначалося, концепція дисбалансів багато в чому з'явилася внаслідок досліджень однієї з умов відмов ринка – когнітивних обмежень, які є досить загальним чинником, аби являтися реальним фактором відмов ринку, тож для його конкретизації було визначено 3 явища, причини яких є наслідком когнітивних обмежень:

- ✓ недалекоглядність поведінки агентів;
- ✓ недостатню координацію взаємодії між агентами;
- ✓ асиметрію наявної в агентів інформації

(очевидно, перший пункт стосується індивідуальної поведінки агентів, а другий та третій – взаємної) і які лягли в основу 3 відповідних дисбалансів.

Однією з методологій моделювання взаємодії за асиметричної інформації і є теорія принципала й агента (Stiglitz, 1987).

Представлення взаємодії економічних агентів, насамперед, у так званих «вертикальних» стосунках, у вигляді системи «принципал – агент» застосовується достатньо широко в економічній теорії, насамперед, інституціональній. Це пояснюється таким ланцюжком. Інституціональна теорія, на відміну від неокласичної, активно використовує категорію «транзакційний наклад», внаслідок чого постає питання, яким чином вводити її в економічні моделі? Одним зі способів є введення окремого виду діяльності

«транзакція» в теорію загальної рівноваги, проте в цьому випадку в моделях виникали протиріччя, бо агенти в них і надалі поводитися, ніби у світі з нульовими транзакціями (Furubotn & Richter, 1997). Інший спосіб полягає у відмові безпосереднього моделювання транзакційного накладу, натомість із розглядом спричинених ними ефектів. Зазначений напрямок є характерним для теорії угод, яка виокремлює дві проблеми, пов'язані з наявністю транзакційного накладу: недосконалість передбачення й асиметрію інформації (Furubotn & Richter, 1997).

Тобто, теорія принципала й агента, яка сама по собі не є інституційною (принаймні, не притаманна суто інституційній парадигмі й цілком може застосовуватися в межах і неокласичної економічної теорії, й інших не інституційних напрямків), досить логічно впливає із суто інституційного логічного ланцюжка: врахування в економічних моделях транзакційного накладу – категорія ризику – теорія угод (один із напрямків інституційної економічної теорії) – опортунізм (уже цілком інституційна категорія) «ex ante» й «ex post» – нарешті, теорія принципала й агента.

В її рамках розглядаються проблеми, спричинені асиметрією інформації: асиметрія до укладення угоди (ex ante) – проблема несприятливого відбору – вибір принципалом для виконання робіт не найефективнішого агента; асиметрія після укладення угоди (іноді під час її виконання) (ex post) – проблема морального ризику – неналежне виконання своїх обов'язків агентом (у класичній постановці задачі) й/або принципалом (у розширеній постановці).

При цьому ні зворотній відбір, ні моральний ризик, на нашу думку, не є проявами ринкових відмов, позаяк і в тому, і в іншому випадку спостерігається лише перерозподіл тієї самої величини блага між контрагентами, тому про можливе Парето-покращення за умови неопортуністичної поведінки або прямого відбору говорити не доводиться, а значить, і будь який розподіл не може вважатися неефективним за Парето, тобто відмовою ринку. Насправді, якщо відкинути моральний бік справи (гра слів без прихованого значення, оскільки для поняття «моральний ризик» іноді використовується синонім

«суб'єктивний ризик»), при розгляді, напр., наочної моделі взаємодії принципала й агента, маємо двох суб'єктів, кожний із яких намагається максимізувати власний прибуток. Але те саме має місце, скажімо, під час переговорів тих самих принципала з агентом стосовно умов угоди між ними (фронт робіт, розподіл доходу). У цьому випадку ми так само спостерігаємо слідування сторонами власним інтересам, за цілковитої відсутності ознак опортуністичної поведінки чи морального ризику. Витрати принципала на зарплату агента і контроль його діяльності (незалежно від того, опортуністично чи ні чинить останній) цілком можуть позиціонуватися, як витрати на продукування блага, тобто нічим не відрізнятися від звичайних витрат на придбання та переробку ресурсів у процесі виробництва.

Таким чином, концепція дисбалансів разом із теорією принципала й агента дозволяє вивчати неефективні стани, які не піддаються дослідженню методами теорії ринкової неспроможності. Зокрема, за межами класичної системи ринкових відмов залишаються непоясненими такі ситуації.

#### Відмови держави

*Умовами (причинами) відмов держави є такі обмеження (Стігліц, 1998, с. 33-343):*

*обмеження на інформацію (отримання, оцінку, переробку);*

*обмеження на контроль за виконанням управлінських рішень (власне, це окремий випадок попереднього пункту);*

*обмеження впливу на бюрократію (можна сказати інакше – неефективний менеджмент);*

*обмеження, зумовлені політичними процесами.*

Уряд не є достатньо великим, щоб ефективно управляти державою. Тож для виконання цієї місії уряд наймає апарат державних службовців – бюрократів. Фактично маємо ситуацію взаємовідносин «принципал – агент» з усіма її властивостями, перевагами і вадами. Зокрема, інтереси агентів не обов'язково збігаються з інтересами принципала, агенти мають інформаційні

переваги перед принципалом щодо своєї діяльності, можуть застосовувати опортуністичну поведінку. Зазначене спричиняє виникнення відмов уряду із другого і третього пунктів.

Аналіз відмов держави свідчить, що вони чималою мірою теж пояснюються наявністю дисбалансів. Перша відмова взагалі прямо вказує на наявність дисбалансу інформації, друга, як слідує з тексту, є окремим випадком першої. Взагалі, асиметрія інформації, характерна для взаємовідносин принципала й агента, притаманна всім відмовам уряду (і цього вже було би цілком достатньо), але, поза тим неузгодженість дій бюрократії з управління явно вказує на координаційний дисбаланс, а обмеження, зумовлені політичними процесами, можуть насправді зумовлюватися стратегічною «недалекоглядністю» виконавчої влади, яка віддає перевагу досягненню локальних цілей переобрання в парламент перед вирішенням глобальних проблем економіки.

#### Опортуністична поведінка

*Причиною опортуністичної поведінки, як уже зазначалося вище, є асиметрія інформації ex post, тобто в даному випадку ми спостерігаємо інформаційний дисбаланс.*

Наслідком неповноти інформації та знання, що виникає на підставі обмеженості уваги й інтелекту, стає не лише обмежена раціональність, а й **опортуністична поведінка** – у зв'язку з наявністю протиріч в економічних інтересах осіб, що приймають рішення – (self-interest-seeking-withgule). В теорії угод й інших напрямках економічної теорії *опортуністичною* називається *поведінка індивіда, що ухиляється від умов дотримання угоди з метою отримання прибутку за рахунок партнерів*. Йдеться про будь-які форми порушення взятих на себе обов'язків. Індивід, що максимізує корисність, поводитиметься опортуністично (напр., надаватиме послуги меншого обсягу та гіршої якості), тоді коли інша сторона не спроможна встановити цей факт. Опортуністична поведінка може приймати форму

здирництва чи шантажу, коли стає очевидною незамінна роль деяких учасників команди. Використовуючи свої відносні переваги, такі члени команди можуть вимагати для себе особливих умов роботи чи оплати, шантажуючи інших погрозою припинення співпраці. У неокласичній теорії для опортуністичної поведінки не знаходилося місця, позаяк володіння досконалою інформацією виключає її можливість. В інституціональній економіці, порівняно з неокласичною, індивіди, маючи усталені пріоритети, максимізують корисність не лише у сфері споживацького вибору, а й у всіх своїх діях.

### Моральний (суб'єктивний) ризик

*Моральний ризик є окремим випадком опортуністичної поведінки, але досить спеціальним, тому його доцільно розглядати окремо. Очевидно, що причиною морального ризику, як і опортуністичної поведінки є теж асиметрія інформації, але ex ante – також має місце інформаційний дисбаланс.*

Наклад опортуністичної поведінки спричиняється асиметрією інформації, хоча й не обмежується нею. Після укладення угоди нечесні індивіди будуть виконувати ці умови по мінімуму чи взагалі ухилятися від їх виконання (якщо не передбачено санкцій чи останні є неефективними). Явище ухилення від виконання угоди після її укладення з метою збільшення власної функції корисності називається *моральним* або, за визначенням Вільямсона (2001), *суб'єктивним ризиком (moral hazard)*. У такому розумінні поняття *морального ризику* є звуженням поняття *опортуністичної поведінки*. Проте іноді вони використовуються як синоніми: у літературі, що описує формальні стосунки принципал – агент, прийнято термін «суб'єктивний ризик», тоді як у літературі із транзакційного накладу використовується термін «опортунізм». Зазвичай, моральний ризик можна чітко відокремити від «відбору ризиків» (інша назва: «зворотній вибір» (adverse selection – опортуністична поведінка до укладання угоди, коли одна зі сторін приховує наявну в неї інформацію, що

дозволяє їй досягти виграшу при укладанні угоди за рахунок утиску інтересів іншої, див. нижче), і обидва ці випадки підпадають під поняття опортуністичної поведінки.

Моральний ризик надто збільшується він в умовах колективної співпраці – роботи «командою» – коли внесок кожного важко чітко відокремити від зусиль інших членів команди, тим паче, якщо потенціальні можливості окремих контрагентів відомі не повністю. Це спричиняє появу так званої «проблеми “зайця”» – поведінки агентів, характерної для ситуації «колективного блага».

«Проблема “зайця”» (проблема безбілетника, free-rider problem)

*Передумова утворення ринкової відмови «наявність колективних благ».*

*Причина, як і в попередніх випадках – інформаційний дисбаланс.*

Вперше досліджена Манкуром Олсоном (2004). Споживання суто суспільних благ відбувається колективно, проте індивідуальна користь від цього споживання є різною. Така ситуація передбачає наявність точної інформації щодо межових вигід кожного користувача. Однак у реальності наявність такої інформації є великою рідкістю.

Принцип оплати суто суспільних благ у відповідності із граничними вигодами від їх використання сприяє виникненню потужних стимулів для приховування істинної інформації, для зменшення реального розміру отриманої вигоди. Справді, позаяк споживачі отримують вигоди від суто суспільного блага незалежно від того, сплачують вони за нього чи ні, то виникає бажання заощадити на виплатах, отримати благо задарма.

«Проблема “зайця”» притаманна швидше великим, аніж малим групам споживачів, бо, зазвичай, чим численніша група, тим важче отримати потрібну інформацію щодо стану платників. Унаслідок наявності проблеми безбілетника виробництво суто суспільних благ буває недостатньо ефективним. Ринок виявляється неспроможним впоратися з цією проблемою, що призводить до його фіаско.



Schotter (1981) і Walliser (1989) на підставі аналізу кількості нешевих рівноваг і їх співвідношення з оптимумами за Парето при теоретико-ігровому моделюванні взаємодії агентів наводять перелік проблем, серед яких є такі: проблема сумісності (відсутність у грі рівноваг за Нешем);

- ✓ проблема координації (2 рівноваги за Нешем);
- ✓ проблема кооперації (єдина рівновага за Нешем, що не збігається з Парето-оптимумом).

Одними з базових моделей взаємодії агентів, що ґрунтуються на перелічених неефективних станах, утворених внаслідок тих чи інших дисбалансів, є відомі моделі «дилема в'язня» (*prisoner's dilemma*) і модель зворотного відбору (*adverse selection*).

#### «Дилема в'язня» (*prisoner's dilemma*)

Причиною «дилеми в'язня» є координаційний дисбаланс.

Широковідома ігрова модель взаємодії двох агентів, кожний із яких локально діє оптимальним чином, проте це не дозволяє досягти оптимальної за Парето рівноваги гри (докладніше див., напр., (Aumann, 1995)). Водночас, запровадження повторювальної взаємодії разом із застосуванням певних навчальних алгоритмів дозволяє досягти еволюційно Парето-оптимальної рівноваги за Нешем (Axelrod, 1981).

Проте, в усіх цих випадках неефективність взаємної стратегії виявляється відразу. Цікавішим (а в практичних застосуваннях – небезпечнішим) є випадок, за якого миттєвої неспроможності ринку не спостерігається, вона настає лише в процесі повторювальних відносин агентів. Тобто, локально ми можемо говорити про потенційну неефективність у «вертикальному» значенні. Проте, при розгляді еволюції взаємовідносин економічних агентів шляхом їх повторення виявляється, що ситуація врешті стає неефективною за Парето із причини притаманного стосункам агентів стратегічного дисбалансу (зауважимо, що в цьому плані зазначені ситуації є

протилежністю «дилемі в'язня», у якій повторювальна взаємодія дозволяла позбутися неефективності).

### *Зворотний відбір (adverse selection)*

Окрім стандартної для моделей взаємин принципала й агента причини – інформаційного дисбалансу, в цьому випадку також наявний стратегічний дисбаланс. Саме він призводить до утворення ринкової неспроможності у процесі повторювальної взаємодії агентів.

Найвідомішим прикладом таких взаємин для ситуації *ex ante* – зворотного (несприятливого) відбору є модель витіснення з ринку якіснішого товару менш якісним, класичним описом якого вважається стаття (Akerloff, 1970), в якій формально доведено принципову можливість існування ситуації на ринку, коли у продавців з'являється стимул виставляти на продаж товари низької якості, бо висока якість створює репутацію, переважно, не конкретному торговцю, а всім продавцям на ринку. В результаті виникає тенденція до зменшення середнього рівня якості товарів при постійній ціні, внаслідок витіснення товарами низької якості товарів високої якості. У більш загальному випадкові розбіжності в якості товарів можуть мати ще гірші наслідки, адже цілком імовірним є розвиток подій, якісні «товари витісняються з ринку не цілком якісними», «не цілком неякісні» – товарами середньої якості, які витісняються «не цілком неякісними», а ті, у свою чергу, – геть неякісними. Врешті ринок геть припинить своє існування.

Крім моделі продажу вживаних авто, Акерлоф у своїй статті наводить приклад зворотного відбору зі сфери медичного страхування. Втім, ці моделі, як і згадані вище моделі та приклади ситуацій опортуністичної поведінки, морального ризику, «проблеми “зайця”» та «дилемі в'язня» добре відомі з наукової літератури (відповідні посилання наведено вище при описі кожної з них).

Нижче наводиться низка прикладів авторських моделей, спричинених можливими неефективними станами чи поведінкою, внаслідок асиметричної

взаємодії агентів, і заснованих на перелічених вище базових моделях: модель автовиконання угоди, модель «витіснення з ринку» і модель «ринкової омани».

У Розділах 4 і 5, присвячених застосуванню ігрових (й інших) моделей у прикладних економічних сферах, розглянуто випадки взаємовідносин, що можуть призвести до проблем сумісності й координації (п. 4.4 – моделі *tax evasion* і взаємин «держава – інвестор»), а також проблему «гонки поступок» (*Race to the bottom*), що може призводити до «дилеми в'язня» (*Prisoner's dilemma*), яка у свою чергу є класичним прикладом проблеми кооперації (п. 5.3, 5.4).

#### *Модель автовиконання угоди*

В моделі автовиконання угоди вказано яким чином і за яких умов агенти можуть уникнути проблеми сумісності (а разом і координації). Аналіз цієї моделі присвячено виокремленню формальних умов, за яких раціонально налаштовані взаємодіючі суб'єкти схилитимуться до дотримання угоди між ними внаслідок більшої вигідності для них підсумкового результату.

Зазначена проблема в тому чи іншому ракурсі розглядається в теорії самовиконуваних угод (*self-enforcing agreements*), що являє одне з головних відгалужень загальної теорії угод поряд із теорією «принципал – агент» і теорією імпліцитних (неповних) угод. При цьому самовиконувані угоди різні дослідники або включають до класу неявних угод, або ототожнюють із ними (див., напр., (Hart, 1987)).

За останні кілька десятиліть різноманітні концепції поняття угоди було усталено і запропоновано декілька їх класифікацій. Одним з основних є поділ всіх угод на три групи: агентські угоди (угода кшталту «принципал – агент» – угода про найм, а також її узагальнення до «горизонтальних» взаємовідносин контрагентів – угоди про продаж), неповні (імпліцитні) та неявні (самовиконувані) угоди. При цьому

- 1) предметом аналізу теорії агентських угод є, переважно, наслідки асиметрії інформації, якою володіють суб'єкти угоди ((Grossman and Hart, 1983); (Holmstrom, 1979); (Milgrom and Roberts, 1982); (Mirrlees, 1976); (Ross, 1973); (Shavell, 1979); Stiglitz, 1974));
- 2) теорія імпліцитних (неповних) угод досліджує, з одного боку, опортунізм *ex post*, спричинений транзакційним накладом (Williamson, 1971), характерним для угод подібного ґатунку, а з іншого – на складностях арбітражного встановлення дотримання сторонами своїх контрактних зобов'язань ((Grossman and Hart, 1986); (Hart and Moore, 1988));
- 3) предмет теорії неявних (самовиконуваних) угод становить умови й механізм їх автоматичного дотримання, необхідність якого спричинена відсутністю (недосконалістю) явно (юридично) прописаного механізму забезпечення виконання угоди, контролю її дотримання та санкцій за ухилення від нього.

Проблема самовиконуваних угод займає важливе місце в новій інституційній економічній теорії. На відміну від угод, що є предметом розгляду інших напрямків, які є угодами в юридичному значенні слова (або ж їх можна звести до таких угод), самовиконувані угоди такими не є. Як уже зазначалося, наявність угод даного типу є наслідком недосконалості правової системи, можливостей якої бракує для повноцінного забезпечення дотримання тих чи інших угод між економічними агентами. Втім, позаяк юридичні тонкощі не є предметом пропонованого розгляду, означену причину можна сформулювати більш дотично до тематики дослідження: зовнішнє, арбітражне супроводження угод є недоцільним, насамперед, з економічного погляду внаслідок надмірного транзакційного накладу такого супроводження.

Активізацію досліджень самовиконуваних угод прийнято відраховувати від статей (Telser, 1980) і (Klein and Leffler, 1981)), в яких поведінка агентів постулювалася як цілком раціональна – така, максимізує індивідуальну корисність. Тобто, агент дотримується укладеної угоди лише у випадку, якщо йому це економічно вигідно, інакше він ухиляється від виконання зобов'язань,

і жодні інші чинники на його поведінку не впливають: «кожний є чесним, лише якщо чесність чи її демонстрація приносить більше вигід за нечесність» (Telser, 1980, p. 29). Слід зазначити, що в подальшому подібну аргументацію, засновану на порівнянні витрат і вигід, використовували також Coleman (1994) і Frank (1992, p. 152). З останніх досліджень можна відзначити, напр., Fehr, Hart and Zehnder (2015), Moulin, Seth, and Taub (2020), Bård, Francesco, and Alessia (2022).

В іншому неформальному підході, який було запропоновано Акерлофом, неявна угода охоплює, швидше, не розподіл ризику, а норми поведінки. Акерлоф розглядає відносини навколо угоди про найм, як обмін дарами, заснований у певній мірі на ендогенно визначених нормах поведінки (Akerlof, 1982). Серед інших також можна виділити працю (Scott, 2003), у якій автор пропонує теорію самовиконуваних непевних угод.

Прикладні використання теоретичних розробок у галузі самовиконуваних угод стосуються, насамперед, теорії заробітної плати і ринків праці ((Carmichael, 1989); (Lazear, 1979; 1981); Okun, 1981)) та досліджень стосунків економічних агентів на макrorівні в ситуаціях послаблення чи цілковитої відсутності державного втручання (напр., (Kronman, 1985)). В останній статті Кроунмен із допомогою досить простої моделі демонструє наявність неявної угоди, що підтримує ефективність торговельних домовленостей в умовах «відсутності держави». У більш пізній праці (Srinivasan and Brush, 2006) розглянуто самовиконувані угоди між постачальником і покупцем крізь призму вертикальних альянсів.

Акерлоф, ґрунтуючись на наведеному вище підході, приходить до висновку о взаємній залежності заробітної плати та норм застосування зусиль працівниками (Akerlof, 1982, p. 544).

Також торговельні відносини з асиметричною інформацією досліджували Kreps and Wilson (1982) і Milgrom and Roberts (1982).

Зазвичай, у моделях самовиконуваних угод вважається, що контрагенти, а також арбітр (напр., держава) не спроможні:

визначити, чи мало місце порушення угоди;  
забезпечити дотримання угод (щодо останнього, найчастіше припускається, що дотриманню угод сприяє явна чи неявна загроза його припинення (Telser, 1980, p. 27)).

Також припускається майже досконалість інформації у взаємовідносинах – єдине, що невідомо кожному із учасників угоди, чи є його візаві надійним (чесним).

За таких умов важливу роль набуває накопичення інформації стосовно історії поведінки [потенційних] партнерів за угодою в подібних обставинах, а також презентація аналогічної інформації щодо себе – репутації стосовно дотримання угод. Тому теорія самовиконуваних угод багато в чому ґрунтується на концепції репутації (напр., бренду фірми тощо). Першими на ролі репутації при розгляді самовиконуваних угод спеціальну увагу акцентували Клейн і Лефлер у згаданій вище статті (Klein and Leffler, 1981). У продовження їх досліджень Shapiro (1983) розвинув запропоновану Клейном і Лефлером модель, формалізувавши концепцію репутаційної рівноваги.

Оскільки, як сказано вище, репутація набувається шляхом повторювальних дій агентів (насамперед – їх взаємодії), логічно було використовувати для дослідження «репутаційних моделей» теорію повторювальних ігор.

Цей підхід представлено, напр., у (Bull, 1987) (де розглядається проблема неявних трудових угод і роль репутації у збільшенні ступеню повноти угоди), у (Kreps, 1990) і в (Bernheim, Peleg and Whinston, 1987), в якій автори задля запобігання розв’язання граничних задач використовували ігри з нескінченною кількістю повторів. Приклад теоретико-ігрової інтерпретації ефективної заробітної плати зустрічається, напр., у (Gibbons, 1992, p. 107).

Водночас, досі залишається нерозвинутим інший напрямок дослідження самовиконуваних угод, який не оперує безпосередньо категорією репутації. Ставиться питання, чи можливі такі умови взаємовідносин контрагентів, за яких дотримання угоди буде вигідне обом агентам без наявності у них

апріорної додаткової інформації кшталту репутації візаві й без накопичення такої інформації шляхом повторювальної взаємодії? Тобто обидва раціональні агенти починатимуть демонструвати чесну поведінку з першого кроку взаємин.

Головним методом дослідження поставленого завдання було обрано теорію ігор, яка є найбільш дотичним інструментарієм для задач подібного типу.

По-перше, теорія ігор взагалі активно використовується в різних напрямках теорії угод, зокрема, задачах «принципал – агент». При цьому слід зазначити, що в теорії «принципал – агент» недостатньо проробленим є напрямок, у якому евентуальна опортуністичність (цілковиту чи часткову) дій, насамперед, агента, а іноді й принципала важко оцінити кількісно, тобто, вони є кількісно слабо визначеними. Узагальненням тут є ситуація, коли ретельна та точна оцінка опортуністичності дій агента принципалом (і навпаки) потребує настільки великих витрат, що стає економічно не вигідною. При цьому отриманий внаслідок взаємодії принципала й агента результат визначається доволі точно. Така ситуація великою мірою відповідає окресленню само виконуваної угоди між принципалом й агентом.

По-друге, як зазначалося вище, в теорії самовиконуваних (неявних) угод для моделювання взаємодії контрагентів із метою створення власної репутації та вивчення репутації візаві застосовується апарат повторювальних ігор.

Позаяк самовиконувані угоди можуть мати не лише «вертикальний» («принципал – агент»), а і «горизонтальний» характер взаємодії рівноправних партнерів, нижче пропонується ігрова модель саме таких взаємовідносин економічних суб'єктів. Зазначимо, що в цьому випадку «вертикальні» стосунки є окремим випадком «горизонтальних» і окремого моделювання не потребують.

Нижченаведену формальну модель побудовано для випадку взаємодії двох осіб, хоча висновок за аналогією може бути узагальнено на довільну кількість контрагентів.

«Проблема “зайця”». Автовиконання угоди передбачає відсутність контролю за можливою опортуністичністю поведінки агентів, тобто розподіл доходів не залежить від того, дотримуються агенти прийнятої угоди чи ухиляються від неї.

*Випадок 2 агентів.* Розглянемо взаємодію 2 агентів у простій ситуації: обидва агенти є потенційними інвесторами, що домовляються вкласти кошти в певний процес у заданій пропорції  $n_1:n_2$  (позаяк ситуація симетрична, вважатимемо  $n_1 > n_2$ ).

Припускаємо, що процес являє собою мультиплікатор, тобто після 1 обороту він помножує вкладені в нього кошти на певний коефіцієнт  $\alpha$  ( $\alpha > 1$ ).

Природно, розподіл отриманого доходу агенти здійснюють у тій самій пропорції  $n:m$ .

Граничними стратегіями поведінки агентів є такі: агент може як виконати угоду (вклавши, відповідно,  $n_1$  або  $n_2$  одиниць коштів), так і порушити її, не вклавши нічого. Він може також частково порушити (і частково виконати) угоду, вклавши  $0 < v_1 < n_1$  чи  $0 < v_2 < n_2$  одиниць. Тобто в загальному випадку стратегії агентів виглядають так:

$$1: 0 < v_1 < n_1;$$

$$2: 0 < v_2 < n_2.$$

Попри евентуальне невиконання угоди одним чи обома агентами, принципова відсутність контролю спричиняє розподіл доходу у пропорції  $n:m$ , незалежно від реального внеску агентів.

Ставиться завдання: спробувати підібрати такі значення параметрів  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $\alpha$ , щоби раціонально діючі агенти—максимізатори прагнули кожен до цілковитого дотримання угоди, тобто до вичерпного зі свого боку інвестування процесу.



З урахуванням перелічених умов можна розписати прибутки агентів при застосуванні ними граничних взаємних стратегій (позначення:  $0$  – цілковите ухилення від інвестування;  $1$  – інвестування в повному обсязі згідно угоди):

$(0; 0)$ : обидва агенти ухиляються від інвестування. Сумарний внесок тотожно дорівнює  $0$ , відтак дохід теж дорівнюватиме  $\alpha \cdot 0 = 0$ . Позаяк агенти не понесли витрат (не інвестували коштів) їхні прибутки становитимуть:

$$1: g(0;0) = \alpha \cdot 0 - 0 = 0;$$

$$2: h(0;0) = \alpha \cdot 0 - 0 = 0;$$

$(0; 1)$ :  $1$ -й агент (за домовленістю, більший потенційний інвестор) ухиляється від інвестування,  $2$ -й – сумлінно інвестує узгоджені  $n_2$  одиниць. Сумарний внесок, очевидно, теж дорівнює  $n_2$ , дохід становитиме  $\alpha n_2$ , доходи агентів розподілятимуться як  $\frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha n_2$  і  $\frac{n_2}{n_1 + n_2} \alpha n_2$ , а позаяк витрати в розмірі  $n_2$  поніс лише  $2$ -й агент, прибутки агентів визначатимуться таким чином:

$$1: g(0;1) = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \alpha;$$

$$2: h(0;1) = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \alpha n_2 - n_2 = n_2 \left( \frac{n_2}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right);$$

$(1; 0)$ : ситуація симетрична попередній:  $1$ -й агент інвестує домовлену величину коштів,  $2$ -й повністю ухиляється від інвестування, виступаючи в ролі фрірайдера. Очевидно, прибутки сторін теж виглядатимуть симетрично попередньому випадку:

$$1: g(1;0) = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha n_1 - n_1 = n_1 \left( \frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right);$$

$$2: h(1;0) = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \alpha;$$

$(1; 1)$ : обидва агенти у повному обсязі виконують взяті на себе обов'язки щодо величини інвестицій. Сумарний внесок дорівнює  $n_1 + n_2$ , загальний дохід –

$\alpha(n_1 + n_2)$ , доходи агентів:  $\frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha(n_1 + n_2)$  і  $\frac{n_2}{n_1 + n_2} \alpha(n_1 + n_2)$  або  $n_1 \alpha$  і

$n_2 \alpha$ , а прибутки:

$$1: g(1;1) = n_1 \alpha - n_1 = n_1(\alpha - 1);$$

$$2: h(1;1) = n_2 \alpha - n_2 = n_2(\alpha - 1).$$

Задамо взаємовідносин агентів у вигляді гри:

$$\Gamma = (S_1, S_2, (G, H)(S_1 \times S_2));$$

$$(G, H) = \begin{pmatrix} \{0; 0\} & \left\{ \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \alpha; n_2 \left( \frac{n_2}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right) \right\} \\ \left\{ n_1 \left( \frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right); \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \alpha \right\} & \{n_1(\alpha - 1); n_2(\alpha - 1)\} \end{pmatrix}. (3.2)$$

У такій постановці забезпечення самостійного дотримання обома агентами угоди відповідає наявності єдиної у грі (3.2) рівноваги за Нешем при застосуванні взаємної стратегії  $(I; I)$ , тобто виконанню таких умов:

$$\begin{aligned} \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \alpha < n_1(\alpha - 1) \quad \wedge \quad \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \alpha < n_2(\alpha - 1); \\ n_2 \left( \frac{n_2}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right) > 0 \quad \vee \quad n_1 \left( \frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right) > 0. \end{aligned}$$

З урахуванням  $n_1 > n_2$  і в першій (кон'юнкція), й у другій (диз'юнкція) парах нерівностей другі нерівності мажорують перші, тобто

$$\begin{aligned} \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \alpha < n_2(\alpha - 1); \\ n_1 \left( \frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right) > 0. \end{aligned}$$

Після перетворень отримаємо:

$$\frac{n_1}{n_1 + n_2} < \frac{\alpha - 1}{\alpha}; \quad \frac{n_1}{n_1 + n_2} < 1 - \frac{1}{\alpha}; \quad \frac{1}{\alpha} < \frac{n_2}{n_1 + n_2}; \quad \frac{n_1}{n_2} < \alpha - 1;$$

$$n_1 \left( \frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha - 1 \right) > 0; \quad \frac{n_1}{n_1 + n_2} \alpha > 1; \quad \alpha > \frac{n_1 + n_2}{n_1}; \quad \frac{n_2}{n_1} < \alpha - 1.$$

Позаяк  $\frac{n_2}{n_1} < \frac{n_1}{n_2}$ , перша нерівність мажорує другу, тож остаточно маємо

умову єдиної рівноваги за Нешем для гри (3.2):

$$\frac{n_1}{n_2} < \alpha - 1. \quad (3.3)$$

Нерівність (3.3) свідчить про таке. Для того, щоби агентам було вигідно здійснювати інвестиції у задекларованому апріорі обсязі (тобто, аби в цьому випадку кожний із них отримував би максимальний серед інших варіантів прибуток), необхідно, аби співвідношення інвестицій агентів не перевищувало рентабельності процесу. Тобто навіть у випадку рівних внесків інвесторів коефіцієнт мультиплікації мусить становити не менше 2.

Якщо же мультиплікатор менше за співвідношення інвестиційних внесків, чи означає це, що автовиконання угоди недосяжне?

Коефіцієнт мультиплікації  $\alpha$  було задано, як характеристику продуктивності процесу протягом одного обороту. Очевидно, мультиплікатор повторювального процесу дорівнюватиме  $\alpha^\tau$ , де  $\tau$  – кількість оборотів повторення процесу. Якщо за визначенням  $\alpha > 1$ , то

$$\exists \tau : \tau = 1, 2, \dots : \alpha^\tau > 1 + \frac{n_1}{n_2}.$$

Тобто, якщо агенти домовляться не ділити доходи протягом  $\tau$  оборотів, то максимізуючою стратегією для обох буде інвестування в обумовлених угодою розмірах.

Модель для 2 агентів можна узагальнити для випадку довільних  $m$  агентів. Нижче наведено таке формальне розширення.

$$\begin{aligned}
f\left(\underbrace{0,0,\dots,0,1,\dots,1}_M\right) &= \left( \begin{array}{l} \sum_{j=1}^N n_j \\ \forall i=1,2,\dots,M : \frac{j=M+1}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i; \\ \sum_{j=1}^N n_j \\ \forall i=M+1,M+2,\dots,N : \frac{j=M+1}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i \end{array} \right) \\
f\left(\underbrace{0,0,\dots,0,0,1,1,\dots,1}_M\right) &= \left( \begin{array}{l} \sum_{j=1}^N n_j \\ \forall i=1,2,\dots,M : \frac{j=M+1}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i; \\ \sum_{j=1}^N n_j \\ \forall i=M+1,M+2,\dots,N : \frac{j=M+1}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i \end{array} \right) = \\
&= \left( \begin{array}{l} \sum_{j=1}^N n_j \\ \forall i=1,2,\dots,M-1 : \frac{j=M+1}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i; \\ \sum_{j=1}^N n_j \\ \frac{\sum_{j=M+1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_M; \\ \sum_{j=1}^N n_j \\ \forall i=M+1,M+2,\dots,N : \frac{j=M+1}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i \end{array} \right).
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f\left(\underbrace{0,0,\dots,0,1,1,1,\dots,1}_M\right) &= \left( \begin{array}{l} \forall i=1,2,\dots,M-1: \frac{\sum_{j=M}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i; \\ \forall i=M,M+1,\dots,N: \frac{\sum_{j=M}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i \end{array} \right) = \\
 &= \left( \begin{array}{l} \forall i=1,2,\dots,M-1: \frac{\sum_{j=M}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i; \\ \frac{\sum_{j=M}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_M - n_M; \\ \forall i=M+1,M+2,\dots,N: \frac{\sum_{j=M}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i \end{array} \right).
 \end{aligned}$$

Тобто,

$$\text{для } \forall i=1,2,\dots,M-1: \frac{\sum_{j=M+1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i < \frac{\sum_{j=M}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i,$$

$$\text{бо } \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i = \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i + \frac{n_M}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i, \quad \frac{n_M}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i > 0;$$

$$\text{для } \forall i = M+1, M+2, \dots, N : \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i < \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i,$$

$$\text{бо } \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i = \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i + \frac{n_M}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i - n_i, \quad \frac{n_M}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_i > 0;$$

для

$$\forall i = M : \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_M < \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_M - n_M = \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_M + \frac{n_M}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_M - n_M,$$

$$\text{за умови } \alpha > \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{n_M}, \text{ бо тоді } \frac{n_M}{\sum_{j=1}^N n_j} \alpha n_M - n_M = \left( \alpha \frac{n_M}{\sum_{j=1}^N n_j} - 1 \right) n_M > 0.$$

$$\text{Отже, вектор } f \left( \underbrace{0, 0, \dots, 0, 1, 1, \dots, 1}_M \right) \text{ за умови } \alpha > \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{n_M} \text{ завжди мажоруює}$$

$$\text{вектор } f \left( \underbrace{0, 0, \dots, 0, 0, 1, 1, \dots, 1}_M \right), \text{ інакше кажучи, якщо вектор } (n_i)_{i=1, 2, \dots, N}$$

мажоруює вектор  $(n_{2i})|_{i=1,2,\dots,N}$ , то за умови виконання  $\alpha > \frac{\sum_{j=1}^N n_j}{n_M}$  вектор  $f((n_{1i})|_{i=1,2,\dots,N})$  також мажоруює вектор  $f((n_{2i})|_{i=1,2,\dots,N})$ . А це означає, що не може існувати рівновага за Нешем за винятком  $(1)|_{i=1,2,\dots,N}$ , бо для будь-якого іншого вектору знайдеться вектор, що його мажоруює, отже значення функції  $f$  для цього вектору будуть менше за значення функції  $f$  для мажоруючого вектору, а це суперечить визначенню рівноваги за Нешем.

Але в такому випадку постає питання: чому тоді далеко не всі угоди в реальній економіці виконуються автоматично? Пояснення, як на нашу думку, можна надати декілька.

Не кожний агент погодиться чекати  $\tau$  оборотів – це може бути досить тривалий час для відторгнення коштів. Проте, в такому випадку не конче зрозуміло, навіщо такий агент взагалі погодився на угоду?

Більш вірогідним є аргументація щодо негарантованості результату виробничого процесу – не факт, що мультиплікатор діятиме стабільно і за кожного обороту примножуватиме дохід в  $\alpha$  разів (із формальної точки зору цілком достатньо більш слабкої умови: аби на кожному кроці доходи примножувалися настільки, аби утворена послідовність величин доходів прагнула при  $\tau \rightarrow +\infty$  до  $N$ :  $N > 1 + \frac{n_1}{n_2}$  – тоді врешті обов'язково знайдеться момент часу, в який буде досягнуто потрібної рентабельності). Намагання убезпечитися від ризику може штовхати когось із агентів до опортуністичної поведінки.

Агенту притаманні когнітивні обмеження, інакше кажучи, він просто зле рахує. На рівні «здорового глузду» або послуговуючись певними рутинами, він переконаний, що безкарний опортунізм завжди принесе більше прибутку за сумлінне дотримання угоди (тим паче, що прикладів у реальному житті

такому погляду є чимало). Тому за найменшої нагоди та ще й будучи поінформованим щодо відсутності контролю та санкцій до порушників, агент намагатиметься порушити угоду й ухилитися від інвестування, не розуміючи, що обирає не найкращу з погляду економічної ефективності стратегію поведінки.

Окремо зазначимо, що вищенаведена гра, яка моделює взаємовідносини рівних (у загальному випадку) партнерів (це цілком стосується і її окремого випадку – взаємин «принципал – агент»), також є моделлю взаємовідносин контрагентів, що можуть призвести до «проблеми “зайця”» в теорії колективних благ. Тобто розв’язання такої гри одночасно є вирішенням «проблеми “зайця”» шляхом указання параметрів системи, за яких раціонально налаштованому суб’єкту не вигідно ставати «безбілетником». На підставі чого можна зробити такий висновок? Річ у тім, що «проблема “зайця”», власне й постає там, де складно чи взагалі неможливо визначити внески окремих контрагентів або, якщо ухиленню від угоди окремих контрагентів важко чи неможливо запобігти – саме подібні умови є визначальними для ідентифікації самовиконуваних угод.

Таким чином через модель гри об’єднуються в одну задачу забезпечення самовиконуваної угоди і спонукання потенційних «зайців» до неопортуністичної діяльності.

Отже, в силу того, що при моделюванні гри двох рівноправних агентів постулюється, що учасники принципово не перевіряють евентуальну опортуністичність одне одного, зазначена гра розв’язує питання формальних умов самовиконання угоди між зазначеними агентами.

Новизна результатів проведеного дослідження полягає в отриманні аналітичного виразу умов для автоматичного дотримання угоди раціонально діючими когнітивно досконалими агентами та формальному доведенні їх достатності. Продемонстровано двоїстість задач самовиконання угоди та «проблеми “зайця”» при розподілі колективних благ.



Доведення двоїстості задач зовні різних галузей дослідження (теорії угод і market failure) дозволяє стверджувати про наявність спільного коріння у зазначених галузях, що само по собі становить певний науковий результат у цих напрямках інституційної економічної теорії. Водночас, можливість аналізу поведінки економічних суб'єктів, напр., у питаннях фрірайдерства за допомогою порівняно простого, але цілком формального інструментарію теорії ігор робить презентовані результати корисними й із практичного погляду.

### **3.3. Моделі зворотного відбору із симетричною інформацією**

Нижче розглядаються 2 моделі неефективних ситуацій, спорідненою зворотному відборові, проте, відмінних від постановки Акерлофа, яка передбачає неповноту та несиметричність обізнаності ринкових агентів: витіснення з ринку і ринкова омана.

Модель витіснення з ринку належить до класу моделей зворотного відбору (adverse selection) і є різновидом, але не окремим випадком моделі «ринку лимонів» (Akerlof, 1970), оскільки причинами зворотного відбору, як сказано вище, є інформаційний і стратегічний дисбаланси, а витіснення з ринку має ще додаткову причину – дисбаланс вартості.

Модель ринкової омани теж може класифікуватися як модель зворотного відбору і в еволюційному аспекті підпадати під проблеми кооперації. Втім, для неї справедливим те саме твердження, що і для моделі витіснення з ринку: ринкова омана є окремим випадком стратегічного дисбалансу – «короткозорості» одного з агентів.

*Модель витіснення з ринку*

*Причина – дисбаланс вартості.*

Ситуація є спорідненою зворотному відборові, коли продавці, що отримали більш вигідні стартові умови, із часом повністю витісняють тих, хто на початку опинився у гірших умовах. Проте, якщо на ринку «лимонів»

головним чинником переваги однієї групи продавців над іншою була інформаційна асиметрія, то в даному випадку вирішальну перевагу надає передовсім менша собівартість виробництва продукції. При цьому, як і в (Akerloff, 1970), в даному випадку не грає ролі, що продавці, які залишаються у програвшій й покидають ринок, могли виробляти та реалізовувати більш якісну продукцію.

Ситуація є спорідненою зворотному відбору, коли продавці, що отримали більш вигідні стартові умови, із часом повністю витісняють тих, хто на початку опинився у гірших умовах. Її розглянуто в (Соколовський, 2007б). Якщо на ринку «лимонів» головним чинником переваги однієї групи продавців над іншою була інформаційна асиметрія, то в даному випадку вирішальну перевагу надає передовсім менша собівартість виробництва продукції. При цьому, як і в (Akerloff, 1970), не грає ролі, що продавці, які залишаються у програвшій й покидають ринок, могли виробляти та реалізовувати більш якісну продукцію.

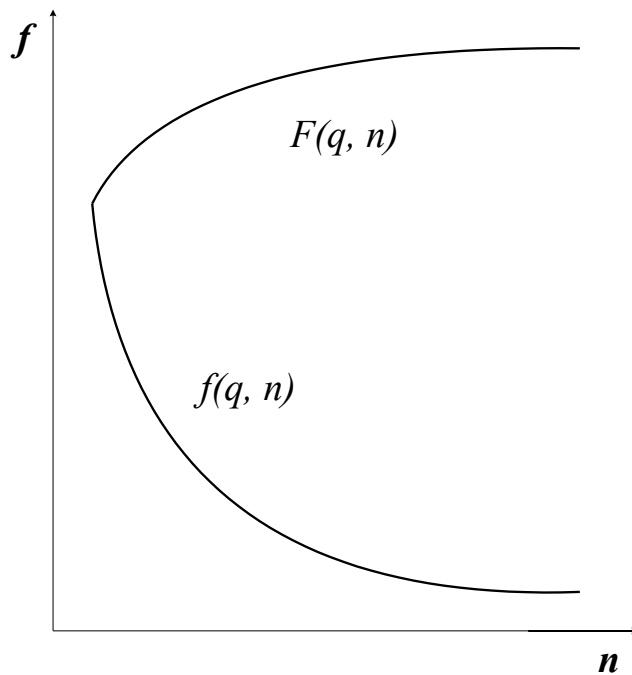
*Модель з 1 товаром.* Маємо товар (благо) ( $X$ ), який характеризується такими показниками:

- ✓  $q(X)$  – об’єктивна, кількісно визначена якість  $X$ ;
- ✓  $F(q, n)$  – собівартість виробництва (виробничий наклад)  $X$ , де  $n$  – величина партії (серії)  $X$ , (собівартість одиниці товару з партії (серії)  $X$  дорівнює  $f(q, n)=F/n$ );
- ✓  $g(q, c)$  – попит на товар  $X$  – кількість споживачів, ладних придбати  $X$  за ціною  $c$ .

Характеристикам  $X$  притаманні такі властивості:

- ✓  $F$  монотонно збільшується при зростанні  $n$ , натомість  $f$  при зростанні  $n$  монотонно зменшується – вигоди серійності: зменшення відносних витрат при збільшенні партії товару. Найпростішою ситуацією, що відповідає зазначеним властивостям, є наявність постійних виробничих витрат ( $F_c$ ), фіксованих для всієї партії, та змінних ( $f_v$ ) – фіксованих для кожної окремої

одиниці партії. Тоді  $F(q, n) = F_c + f_v \cdot n$  – при зростанні  $n$   $F$ , очевидно, зростає, а  $f = F_c/n + f_v$  – зменшує своє значення; (рис. 3.7)



**Рис. 3.7. Загальний вигляд функцій собівартості серії товару  $F$  й одиниці товару  $f$**

Складено автором

- ✓  $f(q, c)$  – беззбиткова величина партії, продаж якої за ціною  $c$  за одиницю є продажом за собівартістю; очевидно, всю партію за собівартістю буде продано за ціною  $c f(q, c)$ :

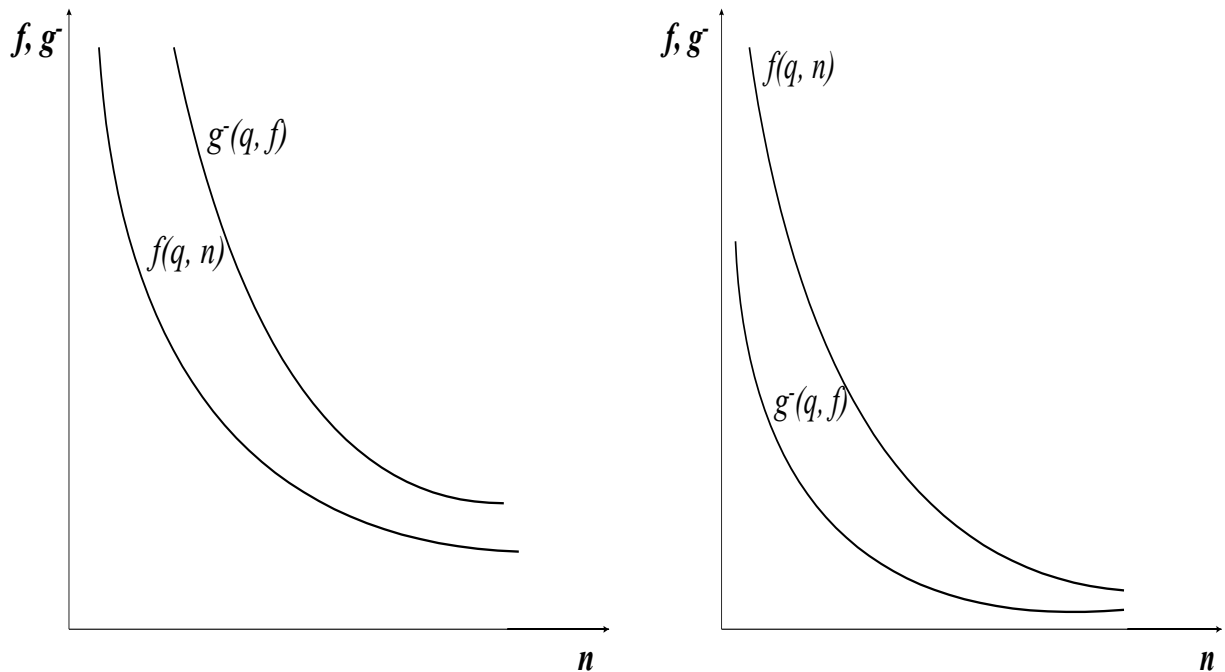
$$f(q, f^-(q(X), c)) = c;$$

$$f^-(q(X), f(q, n)) = n;$$

- ✓ попит на  $X$   $g(q, c)$  при зростанні якості  $q$  збільшується, при зростанні ціни  $c$  – зменшується, що є досить природним.

Функції  $f(q, n)$  і  $g(q, c)$  є дуальними:  $f$  показує залежність собівартості товару від обсягу партії,  $g$  – залежність величини попиту від ціни товару. На рис. 3.8 наведено 2 варіанти взаємного розташування  $f$  і (для зручності)

функції, зворотної для  $g - g^-$  ( $g^-$  визначає ціну товару, що забезпечує заданий попит:  $g(q, g^-(q(X), c)) = c$ ):  $f < g^-$  ( $f$  під  $g^-$ ) і  $f > g^-$  ( $f$  над  $g^-$ ).



**Рис. 3.8. Варіанти взаємного розташування функцій залежності собівартості та ціни товару від обсягу реалізованої партії**

а) собівартість менша за ціну

б) собівартість більша за ціну

Складено автором

Очевидно, у випадку б), коли ціна, що забезпечує попит на товар у певному обсязі, менше за собівартість виробництва цього обсягу товару, виробництво товару є збитковим; відповідно, у протилежному випадку а) – прибутковим.

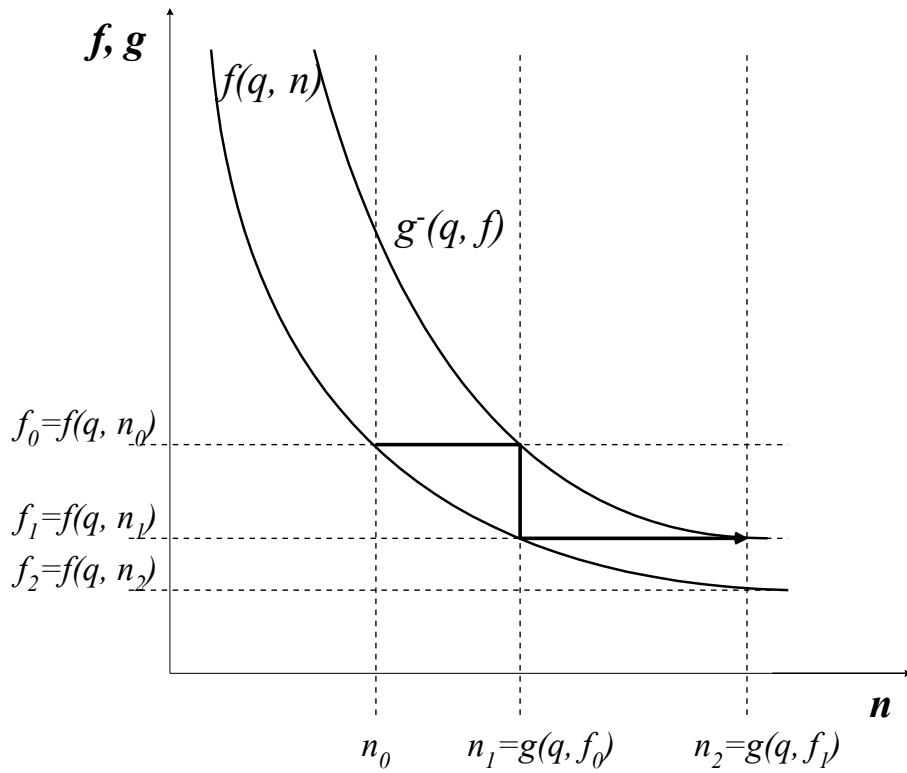
У цьому випадку виробник (продавець) – економічний агент має альтернативу. Він може виробляти партію будь-якого обсягу  $n = 1, 2, \dots$  за собівартістю  $n \cdot f(q(X), n)$  і реалізовувати її за ціною  $n \cdot g^-(q(X), g(q(X), n))$ , отримуючи прибуток (збиток)  $n \cdot (f(q(X), n) - g^-(q(X), g(q(X), n)))$ . Знаючи вигляд функцій  $f$  та  $g$ , можна

розрахувати оптимум випуску  $n$ , що забезпечує максимальний прибуток. Але навіть при розгляді функцій загального вигляду можна графічно прибутковість одиниці товару добре видно з рис. 3.9а.

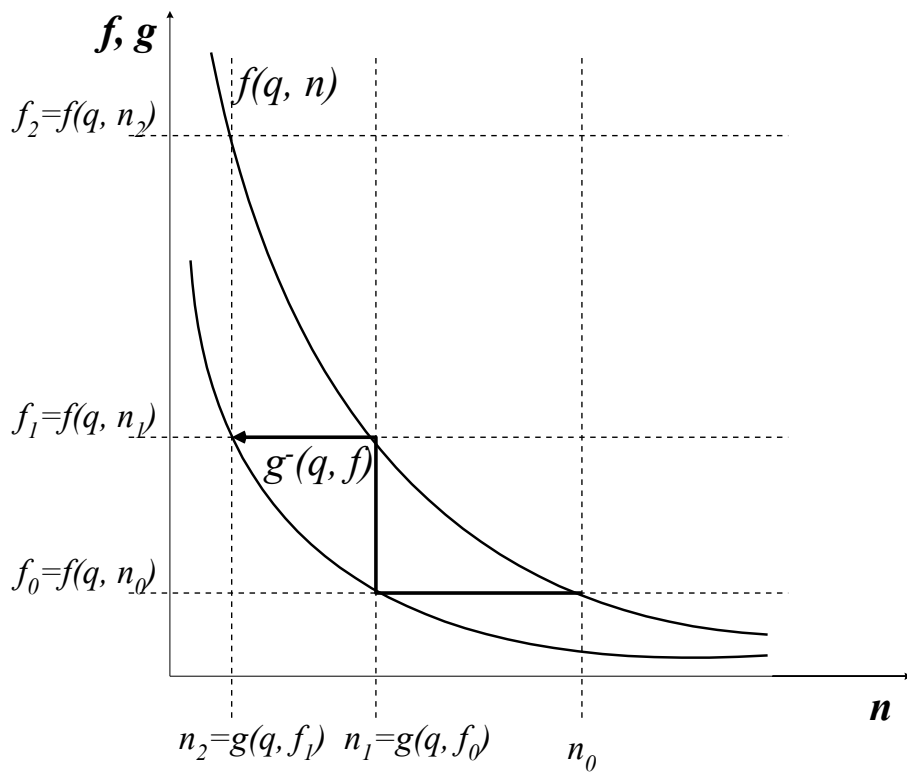
Крім того, графік показує й певну логіку можливості нарощування товаровиробництва: при фіксації як початкового певного обсягу виробництва  $n_0$  видно, що утворюється лаг між собівартістю  $f_0$  і ціною, що забезпечує попит в обсязі  $n_0$  —  $g_0^- = g^-(q(X), f_0)$ . Водночас, ціна  $f_0$  забезпечує попит  $n_1 = g(q(X), f_0) > n_0$  тобто, продавець може, зменшуючи ціну продажу, збільшити партію товару, а отже зменшити його собівартість до  $f_1 = f(q(X), n_1)$  і знову залишитися із прибутком в розмірі  $f_1 - f_0$  за кожную одиницю товару. Цю процедуру можна повторювати скільки завгодно разів (принаймні, до моменту перетину кривої  $g^-$  кривої  $f$ ).

Натомість, якщо ціна, що забезпечує попит на товар у певному обсязі, менше за собівартість виробництва цього обсягу товару (варіант б)), продавець, аби спробувати уникнути збитків, на кожному кроці буде змушений зменшувати обсяг партії. Проте при зменшенні партії собівартість кожної одиниці товару збільшуватиметься, відтак продаж (явний чи уявний) знову буде у збиток, і продавцю доведеться знову зменшувати обсяги продажу. Тобто, в даному випадку ламану, що показує динаміку зміни обсягу продажу, буде спрямовано у протилежний бік — у бік зменшення обсягу партії, до повного (чи майже повного) зникнення товару з ринку. Еволюцію зазначеного процесу наведено на рис. 3.9б.

Можна підсумувати. В ситуації, якщо у певний стартовий момент часу собівартість партії товару менша або більша за ціну, сформовану попитом на цей обсяг товару, це співвідношення залишається інваріантним, незалежно від варіювання величини партії.



а) собівартість менша за ціну



б) собівартість більша за ціну

**Рис. 3.9. Еволюція взаємозалежної зміни ціни й обсягу проданого товару**

Складено автором

За будь-якої величини випущеної та проданої партії товару, що

- ✓ перевищує беззбиткову межу ( $n^+ > f^-(q, c)$ ) – виробник отримує прибуток;
- ✓ не досягає зазначеної межі ( $n^- < f^-(q, c)$ ) – виробництво виявляється збитковим;
- ✓ Відповідно, за точного збіг із беззбитковим рівнем ( $f^-(q, c)$ ) – виробник повертає власні гроші.

*Модель із 2 товарами.* У зв'язку з попереднім викладом постає питання щодо причин зменшення кількості бажаючих придбати товар. Напр., якщо цей товар є товаром першої необхідності, без нього важко обійтися або постерігається монополія на його виробництво, то споживачі будуть купувати товар попри збільшення ціни, і взаємозв'язок: ціна – якість – попит буде не настільки простим й очевидним. Задля того, аби незадоволеним споживачам «було куди подітися», введемо у модель альтернативний товар  $Y$  – субститут, ерзац для  $X$ , для визначеності – гірший і дешевший. Отже, маємо для розгляду товари  $X$  та  $Y$  з такими характеристиками:

Характеристики \ Товар	Товар	
	$X$	$Y$
Якість	$q_X = q(X)$	$q_Y = q(Y)$
собівартість одиниці товару (в залежності від величини партії $n$ )	$f_X = f(q_X, n)$	$f_Y = f(q_Y, n)$
попит на товар (в залежності від ціни $c$ )	$g_X = g(q_X, c)$	$g_Y = g(q_Y, c)$

причому,  $q_X > q_Y$ ,  $f(q_X, n) > f(q_Y, n)$ ,  $g(q_X, c) > g(q_Y, c)$ . Очевидно, що при зростанні  $n$   $f_X$  і  $f_Y$  зменшують свої значення (а  $F_X$  та  $F_Y$  – собівартості цілої партії – збільшують), при зростанні  $c$   $g_X$  і  $g_Y$  зменшуються.

Позаяк  $X$  та  $Y$  є взаємозамінними товарами, споживачі, незадоволені співвідношенням ціна – якість одного із цих товарів, імовірно переключатимуться на придбання іншого. На цій підставі розглядатимемо не окремі функції попиту, а єдину – функцію співвідношення попиту на два товари  $q_{XY}$ . Тоді

попит на кожний окремий товар  $X$  та  $Y$  розраховується за допомоги функції співвідношення попиту та загального попиту на благо, яке надають  $X$  та  $Y$ . Припустимо, що розподіл прихильників кожного з товарів за фіксованої їх якості залежить від величин: 1)  $c_X - c_Y$  і  $q_X - q_Y$  або 2)  $\frac{c_X}{c_Y}$  і  $\frac{q_X}{q_Y}$ .

Надалі використовуватимемо другий варіант, тобто нехай справедливо співвідношення:

$$g_{XY} = \frac{g_X}{g_Y} = \frac{q_X / c_X}{q_Y / c_Y},$$

тоді для загальної кількості споживачів блага  $m$  частка тих, хто схиляється до придбання товару  $X$  становить

$$m_X = \frac{m}{1 + \frac{q_Y / c_Y}{q_X / c_X}} = \frac{m}{1 + \frac{q_Y c_X}{q_X c_Y}},$$

а тих, хто надає перевагу  $Y$  –

$$m_Y = \frac{m}{1 + \frac{q_X / c_X}{q_Y / c_Y}} = \frac{m}{1 + \frac{q_X c_Y}{q_Y c_X}} = m - m_X.$$

Якщо  $m_X = f_X^-(q_X, c_X)$ ;  $m_Y = f_Y^-(q_Y, c_Y)$ , то маємо точку рівноваги:

можна продати партію товару  $X$  обсягом  $m_X = f_X^-(q_X, c_X)$  за ціною  $c_X$ , і партію товару  $Y$  обсягом  $m_Y = f_Y^-(q_Y, c_Y)$  за ціною  $c_Y$ , тобто й  $X$  і  $Y$  – за собівартістю.

Припустимо, що  $m_X < f_X^-(q_X, c_X)$  при  $m_Y \geq f_Y^-(q_Y, c_Y)$ , тоді попит на  $X$  менше за необхідний для покриття витрат на його виробництво мінімальний обсяг партії: собівартість одиниці товару виробництва партії обсягу  $m_X$  становитиме

$$f_X(q_X, m_X) > f_X(q_X, f_X^-(q_X, c_X)) \equiv c_X.$$

Тому для  $X$  маємо випадок 3) моделі з одним товаром: або продавець  $X$  продаватиме свій товар за ціною  $c_X$  – нижче собівартості, відтак отримає



збитки, або буде змушений підняти ціну, принаймні, до  $f_X(q_X, m_X)$ , що за незмінності поведінки продавця товару  $Y$  призведе до ще більшого падіння попиту на  $X$ , відтак зростанню попиту на  $Y$  (як субституту  $X$ ). Внаслідок цього продавець товару  $X$  буде змушений ще більше скоротити обсяг партії свого товару, отже підвищити собівартість, отже зменшити популярність  $X$ , тоді як продавець товару  $Y$  зможе збільшити партію – зменшити собівартість – збільшити популярність свого товару. Врешті  $Y$  геть витіснить  $X$  із ринку.

Навіть за початкового виконання  $m_Y = f_Y^-(q_Y, c_Y)$  збільшення  $c_X$  призводить до зростання  $m_Y$ , отже до  $m_Y > f_Y^-(q_Y, c_Y)$ .

Якщо  $m_Y > f_Y^-(q_Y, c_Y)$  при  $m_X \leq f_X^-(q_X, c_X)$ , то ситуація є протилежною: тепер вже інший продавець мусить або продавати товар  $Y$  собі у збиток – дешевше собівартості – за ціною  $c_Y$ , або йому доведеться піднімати ціну, щонайменше, до  $f_Y(q_Y, m_Y)$ , що за незмінності поведінки продавця  $X$  призведе до подальшого падіння попиту на  $Y$  і зростанню попиту на  $X$ . У подальшому продавець  $Y$  змушений далі скорочувати обсяг партії свого товару – підвищувати його собівартість, що призведе до зменшення популярності  $Y$  і відкриє шлях продавцю товару  $X$  для збільшення своєї партії. Внаслідок цього падає собівартість  $X$ , що збільшує його популярність. У підсумку на ринку відбудеться цілковита заміна  $Y$  на  $X$ .

#### *Модель «ринкова омана»*

*Причина – стратегічний дисбаланс, недалекоглядність одного з контрагентів.*

Також споріднена зворотному відборів ситуація, яка більшою мірою стосується дуальних агентських взаємин, хоча може спостерігатися і на ринку (Соколовський, 2001; 2013б; 2014а). Характерним для неї є той факт, що поточне рішення виглядає цілком задовільним для обох сторін, і лише із часом, у процесі повторення взаємовідносин незворотні зміни проявляють його неефективність, а то і шкідливість. Ситуації подібного типу логічно назвати «ринковими оманами».

Формальні концепти ситуації в якій може спостерігатися «оману», полягають у такому.

1. Принципал отримує дохід внаслідок діяльності, яку можна розкласти, принаймні на 2 порівняно незалежні складові, тобто, на продуктивність діяльності принципала впливають, щонайменше, 2 порівняно незалежні чинники ( $Y$ ;  $Z$ ).

При цьому, безпосередню діяльність принципала пов'язана лише з одним із цих чинників ( $Y$ ). На чинник  $Z$  принципал безпосереднього впливу не має. У такій постановці часто чинники  $Y$  і  $Z$  розмежовуються як чинник безпосередньої виробничої діяльності принципала – «виробничий чинник» ( $Y$ ) і чинник середовища, в якому функціонує принципал ( $Z$ ).

Принципал може інвестувати кошти у 5 сфер:

- ✓ безпосередньо у продукування блага ( $x$ );
- ✓ у поліпшення характеристик чинника, безпосередньо не пов'язаного із продукуванням блага – виробничого чинника або в найм агента – «виробника» – кваліфікованішого за нього фахівця із продукування блага ( $y$ );
- ✓ у поліпшення віддачі чинника, безпосередньо не пов'язаного із продукуванням блага – чинника середовища або у найм агента – «сторожа» або «страховика» – фахівця з управління чинником середовища ( $z$ ).

За відсутності додаткових інвестицій принципал спроможний досягти дохідності  $f(x, 0, 0; a, \alpha)$  за собівартості  $x$ , де  $a, \alpha$  – параметри продуктивності діяльності принципала із продукування блага.

Втім змінні і параметри, пов'язані з безпосереднім продукуванням блага – виробництвом мають відношення до моделі «принципал – агент», яку було окреслено в п. 2.2. Для моделі «омани» вони не є значущими чинниками, тож надалі не розглядаються.

Водночас, перед принципалом стоять 2 дилеми:

- ✓ чи інвестувати у поліпшення віддачі чинника, безпосередньо не пов'язаного із продукуванням блага (чинника середовища);
- ✓ чи наймати агента – «страховика» для поліпшення віддачі зазначеного чинника (напр., клімату середовища або іншої складової продуктивності своєї діяльності).

Типовими сферами виникнення описаної ситуації є консалтинг, страхування, правова допомога, промоція (реклама), інвестування в певних умовах юрисдикції, стосунки виробників (продавців) із бюрократією тощо.

Питання дослідження моделі полягають в тому: чи може агент – «страховик» запропонувати принципалу такі умови співпраці, аби принципал:

- ✓ не прагнув інвестувати в покращення чинника, безпосередньо не пов'язаного із продукуванням блага (чинника середовища);
- ✓ погодився найняти агента – «страховика» на умовах останнього;
- ✓ агенту – «страховику» не було жодного зиску поліпшувати результативність зазначеного вище чинника?

Розгляд моделі поведінки інвесторів у економічних системах дає підстави стверджувати, що причини їх «строкатого» розподілу по економіках, за якого в більш сприятливому кліматі можуть опинитися менш ефективні, а у менш сприятливому – більш ефективні інвестори, полягають не лише в окремих інституційних і випадкових чинниках, а мають більш глибоке поведінкове підґрунтя. У свою чергу, те, що за мінімальних обмежень досить раціональна поведінка агентів призводить до неоптимальних, навіть із погляду доходності, рішень, свідчить про неповну в окресленій ситуації саморегульованість ринку інвестицій, а отже – потребу в його додатковому регулюванні.

Постає питання, чи зацікавлена держава в поліпшенні інвестиційного клімату економіки власної країни? Позірно зрозуміло, що державні службовці – агенти, найняті, зокрема, для поліпшення клімату, цього, власне, і не прагнуть. Аби довести це формально, задачу було представлено у вигляді,

використаному в (Соколовський, 2001) для взаємин у страховій галузі й у (Соколовський, 2011a) для моделі підтримання ресурсів виробництва. При цьому роль принципала грають інвестори, агента – уряд країни; ресурсом є інвестиційний клімат, а платнею агента – податкові збори.

Отже, дохід економічних агентів (інвесторів), окрім іншого, залежить від сприятливості інвестиційного клімату в економіці держави (надалі задля зручності говоритимемо о несприятливості клімату: за інших рівних умов менш сприятливий клімат приносить менший дохід. Тому в інтересах інвесторів інвестувати кошти в поліпшення (підтримання) інвестиційного клімату.

Припустимо, що у певний (початковий) момент несприятливість клімату оцінюється величиною  $p_0$  ( $0 \leq p_0 \leq 1$ ), що характеризує втрати доходу при функціонуванні у цьому кліматі ( $p_0=1$  означає відсутність перешкод у діяльності інвестора). Позначимо через  $X$  загальний поточний обсяг інвестицій в економіку. Тоді залежність сприятливості клімату від обсягу інвестицій у нього державою описується функцією

$$p = p(Z(X)).$$

де  $Z$  – обсяг інвестицій у сприятливість інвестиційного клімату.

Використовуватимемо просту залежність:

$$Z = zX,$$

де  $z$  – нормований обсяг інвестицій у сприятливість інвестиційного клімату.

Припустимо експоненційний характер цієї залежності (основна гіпотеза полягає в тому, що в загальному випадку вона описується логістичною функцією, окремим випадком якої є експонента):

$$p = Xp(z, \mu) = Xp_0 e^{-\mu z(X)},$$

де  $\mu$  – коефіцієнт ефективності інвестування державою у сприятливість інвестиційного клімату.

Слід звернути увагу на відмінність досліджуваної ситуації від ситуацій, описаних у (Соколовський, 2001; 2011a). Якщо у випадках підтримання

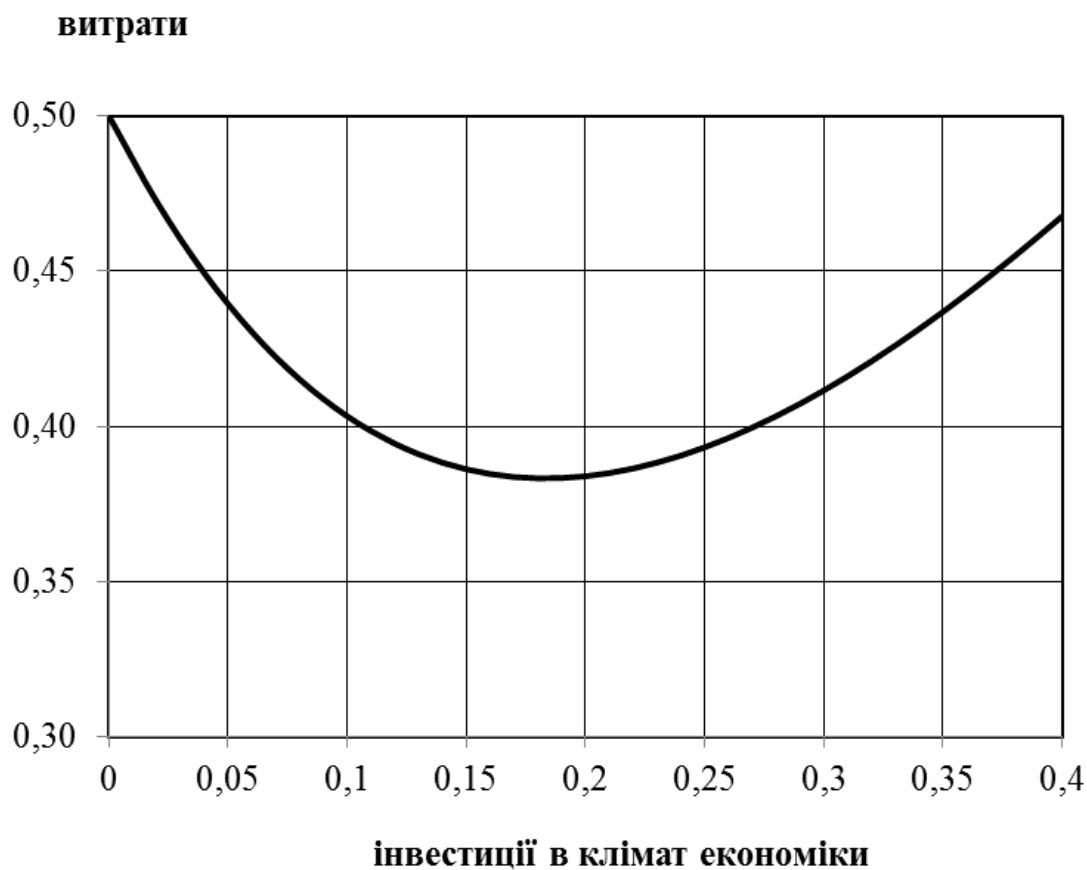
ресурсу та страхування принципал мав вибір: виконувати функцію зберігання ресурсу самотужки чи перекласти її на найманого агента (або: страхуватися чи ні), то в даній ситуації можливості самостійного поліпшення клімату не передбачається – цим питанням може займатися лише держава.

Витрати інвесторів на поліпшення (підтримання) сприятливості економічного клімату дорівнюватимуть:

$$s = zX + bXp_0e^{-\mu z}.$$

Графік функції  $s$  ( $p_0=0,5$ ;  $\mu=5$ ;  $b=1$ ;  $X=1$ ) наведено на рис. 3.10.

$$\frac{d^2s}{dz^2} = Xbp_0\mu^2 e^{-\mu z} > 0.$$



**Рис. 3.10. Залежність загальних витрат інвесторів від величини інвестицій у поліпшення клімату**

Складено автором

Розглянемо, в якому випадку і якою мірою в держави і в інвестора може виникнути стимул вкласти кошти в поліпшення економічного клімату. Знайдемо значення  $z$ , за якого  $s$  досягає мінімуму (зауважимо, що попри «найм» держави інвестором для поліпшення клімату, заходи з поліпшення відбуваються за коштів податків інвестора:

$$\begin{aligned}\frac{ds}{dz} &= X(1 - bp_0ve^{-vz}); \\ \frac{ds}{dz} &= 0 \Leftrightarrow bp_0ve^{-vz} = 1; \\ \hat{z} &= \frac{1}{v} \ln(bp_0v); \end{aligned} \quad (3.4)$$

Функція  $s$  досягає мінімуму у точці  $\hat{z}$ . Величина витрат інвесторів за умови оптимальних інвестицій в поліпшення інвестиційного клімату становитиме

$$\begin{aligned}s(\hat{z}) &= \hat{z}X + bXp_0e^{-v\hat{z}} = \\ &= X \left( \frac{1}{v} \ln(bp_0v) + bp_0e^{-v\left(\frac{1}{v} \ln(bp_0v)\right)} \right); \\ s(\hat{z}) &= \frac{X}{v} (1 + \ln(bp_0v)). \end{aligned} \quad (3.5)$$

Варто розглянуте окреме питання: чи доцільно державі вкладати в поліпшення інвестиційного клімату якісь інші кошти, крім податків (поки що не уточнюючи, звідки він візьме ці кошти). У такому випадку державні витрати складатимуть:

$$s_A = zX - bpX = zX - bXp_0e^{-\mu z}. \quad (3.6)$$

Позаяк похідна  $s_A$  по  $z$ :

$$\frac{ds_A}{dz} = X(1 + bp_0\mu e^{-\mu z}) > 0,$$

очевидно, що мінімум  $s_A$  знаходиться за найменшої можливої величини  $z$  –  $z=0$ , а отже, держава не має жодного стимулу інвестувати власні кошти в поліпшення інвестиційного клімату.

Що стосується інвесторів, то в намаганні зменшити власні витрати вони стикаються з дилемою «оновлювати чи не оновлювати ресурс» (наявна у більш загальній моделі дилема «наймати чи не наймати агента» у даній ситуації відсутня: інвестори завжди працюють у межах якоїсь держави).

*Дилема: «чи інвестувати кошти в поліпшення інвестиційного клімату».* Аби інвестори не були зацікавлені вкладати кошти в поліпшення інвестиційного клімату в економіці, де вони працюють, величина  $\hat{z}$  із (3.6) не повинна перевищувати 0. З'ясуємо, за яких співвідношень параметрів це відбувається. Із (3.6) випливає

$$\begin{aligned}\hat{z} \leq 0 &\Leftrightarrow \frac{1}{\mu} \ln(bp_0\mu) \leq 0 \Leftrightarrow bp_0\mu \leq 1; \\ \hat{z} \leq 0 &\Leftrightarrow \frac{1}{\mu} \geq bp_0.\end{aligned}\tag{3.7}$$

Інвестування у клімат виявляється недоцільним, якщо тарифна надбавка є помірною, а інвестиції в оновлення використовуються недостатньо ефективно. У цьому випадку саме і спостерігається ситуація, коли інвестори абсолютно не переймаються інвестиційним кліматом, повністю передаючи турботу про його стан державі, байдуже ставлення якої до інвестування в поліпшення клімату було доведено вище. Отже, за умови:

$$\mu \leq \frac{1}{bp_0}\tag{3.8}$$

– інвестору вигідніше не інвестувати в поліпшення клімату.

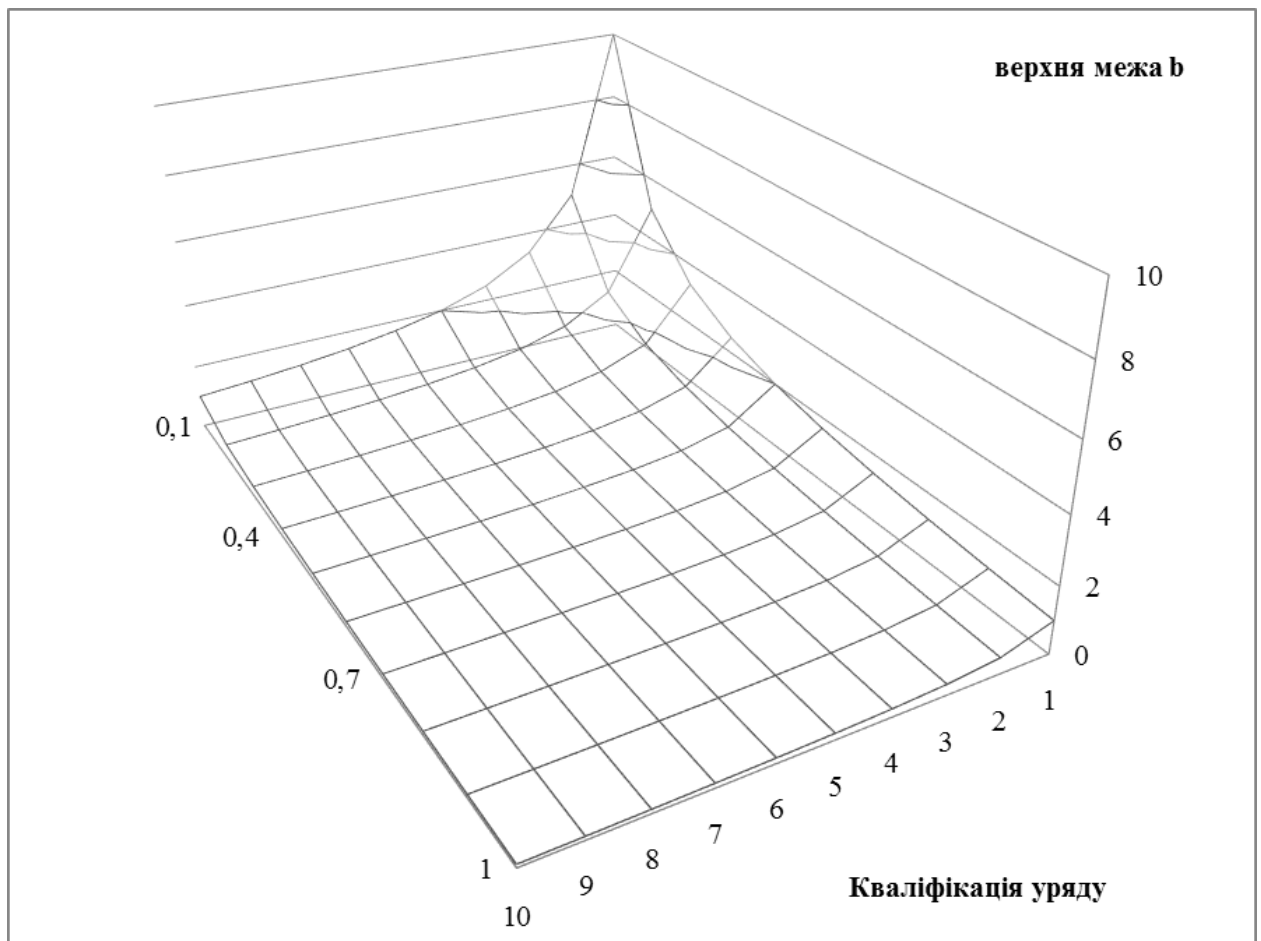
Із (3.8) випливає, що, позаяк  $\mu > 0$ , права частина нерівності також мусить бути додатною, що можливо за виконання умови:  $b > 0$ . Водночас, значенням  $b$  можна взяти будь-яку величину, що відповідає умові:

$$b < \frac{1}{p_0 \mu},$$

тобто

$$0 < b < \frac{1}{p_0 \mu}. \quad (3.9),$$

Графік верхньої межі  $b$  для  $\mu = 1, 2, \dots, 24$  наведено на рис. 3.11.



**Рис. 3.11. Залежність верхньої межі змінної частки податкового навантаження від початкової сприятливості економічного клімату та кваліфікації уряду в питанні його поліпшення**

Складено автором

Із рис. 3.11 очевидно, що найпростіше інвесторам не перейматися інвестиційним кліматом за малих значень  $p_0$  і  $\mu$ .



### Висновки за розділом 3

1. Серед наявних концепцій формування норм, інституцій та інших рівноважних станів обмаль тих, предметом вивчення яких є саме неефективні рівноваги. Найвідомішою серед них є концепція ринкової неспроможності («market failure»). Недоліками цієї концепції є неповнота охоплення всіх можливих неефективних станів; складність структури ринкових відмов, що утруднює питання їх регулювання; неврахування в концепції ринкової неспроможності фактору часу, що виводить з-під аналізу «відкладені» неефективні стани.

2. Аналіз природи й механізму дії ринкових відмов засвідчив, що відмови ринку є взаємозалежними, їм присутня певна ієрархія; рушійними силами функціонування відмов ринку є дисбаланси взаємовідносин і поведінки економічних агентів: вартості, інформаційний, координаційний, стратегічний і часовий дисбаланси; дисбаланси мають просту кількісну структуру, що полегшує можливе регулювання з метою знешкодження ринкової неспроможності.

3. На цій підставі як доповнення і розширення концепції market failure запропоновано концепцію дисбалансів, яка разом із теорією принципала й агента дозволяє вивчати неефективні стани, що не піддаються дослідженню методами теорії ринкової неспроможності.

4. Виділено низку ситуацій агентських взаємовідносин, досить благополучних при статичному розгляді, для яких неефективність за Парето проявляється лише у процесі еволюції взаємодії. Це може призвести до усталення на перший погляд ефективних поведінкових імперативів, а відтак – до формування в агентів у процесі еволюції парето-неефективних усталених стереотипів поведінки: неефективних норм й інституцій.

5. Гіпотетично, причиною цієї проблеми, крім наявності дисбалансів, є нестійкість ринкової (і не лише ринкової) рівноваги при взаємодії агентів, що принципово унеможлиблює ринкову самоорганізацію за наявності

найменшого недотримання умов ідеального ринку. Аналіз і перевірка даної гіпотези могла би стати предметом подальших розвідок.

6. Аналіз «вертикальних» неефективних станів типу «принципал – агент», зокрема, у відносинах економічних суб'єктів із державними органами, засвідчує, що дисбаланси цілком можуть вважатися чинниками неефективності й у цьому випадку.

Моделювання засадничих чинників відмов ринку в концепції ринкової неспроможності запропоновано в (Соколовський, 2009б). Альтернативні концепції бар'єрів і дисбалансів наведено в (Соколовський, 2011в; 2012б; Соколовская и Соколовский, 2013а; Sokolovskyi, 2018b; 2019a).

Решта основних наукові результатів досліджень, поданих у цьому розділі, знайшли відображення у працях (Соколовський, 2001; 2007б; 2011а; 2013б; 2014а; Sokolovskyi, 2020).

## **Розділ 4.**

### **Утворення неефективних станів при економічній взаємодії «держава – інвестори»**

#### **4.1. Моделювання впровадження податкових пільг: проблема накладу**

Матеріал розділу присвячено аналізу взаємовідносин економічних агентів, що діють в економіці певної держави, з її регулюючими органами, а також проблемам, причинам і чинникам утворення ринкових неспроможностей в економіці внаслідок застосування податкових пільгових режимів стосовно окремих секторів, територій чи інших економічних агентів.

Варіювання податків є одним зі способів регулювання державою поведінки суб'єктів національної економіки. Це впливає з регулюючої функції податків. Причому в даному випадку ми податки розуміємо широко і відносимо до них, напр., зовнішньоторговельне мито.

Навіть у ліберальних економічних концепціях припускається державне економічне регулювання. Втім, у цьому випадку воно переважно обмежується протидією та запобіганням утворенню ринкових відмов, а саме – стану неспроможності ринку, неповноти його пропозиції (а подекуди і попиту).

Тому логічно, що державне регулювання спрямоване на вирівнювання інформації на ринку, узгодженості дій контрагентів, стимулювання достатньої пропозиції. Зокрема, податкове регулювання найефективніше придатне саме до останнього завдання: стимулювати збільшення (або зменшення) випуску (вивозу чи ввозу благ, брак (надмірність) яких ринок відчуває, але не може у придатні терміни оптимізувати його самотужки.

Регулювання податків може відбуватися як для всієї економіки загалом, так і для окремих її секторів: галузей, видів діяльності, територій тощо. В цьому випадку говорять про впровадження (або скасування) режиму пільгового оподаткування.

Водночас, попри наявність численних праць із питань податкового регулювання взагалі й упровадження та функціонування режимів пільгового оподаткування, зокрема, недостатньо уваги було приділено аналізу проблем пільгових режимів із погляду неефективності економічної поведінки та взаємодії інвесторів і держави.

Передовсім розглянемо логіку поведінки взаємодіючих контрагентів, тобто держави, що вирішує, чи впроваджувати пільговий податковий режим і на яких умовах, а також коли і в який спосіб припиняти дію пільг, та інвесторів: чинних і потенційних, що функціонують в досліджуваному економічному сегменті.

Можна виокремити 2 головні причини податкового регулювання (впровадження податкових пільг).

Перша – прагнення збільшити надходження коштів до бюджету шляхом розширення податкової бази за допомоги зменшення податкового навантаження. Тобто, передбачається, що зменшення нормованого податкового тиску сприятиме залученню до відповідного сегменту нових (або, що по суті те саме – відтоку із сегменту наявних) інвесторів, що збільшить сумарні грошові надходження. В цій ситуації застосовується або загальноекономічне податкове регулювання, або пільговий режим загального характеру – для всієї економічної галузі (сектору).

Друга причина полягає в констатації наявності одного з видів ринкової неспроможності – неповноти ринку, тобто, у браку асортименту певного блага достатньої якості. В цьому випадку пільги надаються адресно або індивідуально – під виконання інвесторами певних умов, а саме – виробництво та реалізацію певного виду благ, що відповідають обумовленим характеристикам.

Аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників держави свідчить, що будь-яке регулювання несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження, і може призвести як до відмов ринку (market failure) так і до відмов держави (government failure)

(див., напр., (Стігліц, 1998)). Тобто, має місце небезпека, що поведінка, спрямована на запобігання чи подолання відмови ринку, не лише не призведе до бажаного результату, а і спричинить утворення іншого неефективного стійкого стану в економіці.

Зважаючи на це, завданням пропонованого дослідження є встановлення причини і чинників економічної поведінки взаємодіючих сторін, тобто, інвесторів і держави; окреслення причин, умов і логіки утворення стійких станів, насамперед, неефективних з економічного погляду, до яких може призвести зазначена поведінка агентів, а також знаходження чинників запобігання їх утворенню і засобів їх знешкодження.

Податкові пільги є засобом залучення інвестицій урядом у привілейовані економічні галузі, сектори чи території господарювання або ж переформатування їх інвестиційної структури шляхом надання державою економічних вигід окремим підприємствам чи групам підприємств. Проте механізм спрацювання пільгових режимів до кінця не вивчено, що призводить до неоднозначності та слабої прогнозованості його результатів: одні країни отримують прибутки й інші вигоди від зростання інвестицій, тоді як інші зазнають невдач і збитків внаслідок зменшення податкових надходжень або приходу малоефективних інвесторів.

Визначення впливу податкових пільг є непростим завданням навіть для ринків розвинутих країн, не кажучи вже про куди менш досконалі ринки країн, що розвиваються (Lipsey, 1956-1957). Напр., бюджетування податкових витрат низкою азійських і африканських країн (Індія, Марокко, ПАР, Уганда, Руанда, С'єра-Леоне) дозволило з'ясувати, що понад третину зниклих податкових доходів «загубилося» саме у вигляді податкових пільг.

Однією з головних причин такого стану речей є те, що наклад «перекриває» сподівані вигоди.

Тому актуальним завданням є дослідження накладу, спричиненого впровадженням податкових пільг, що не можливо без попереднього вивчення

власне, пільг, причин і чинників їх ефективності, неефективних станів, до яких може призвести впровадження пільгових режимів.

Наклад податкових пільг і напрямки його скорочення досліджено у працях таких закордонних науковців як R. Bird (2008); D. Bondolino and Greenbaum (2007); A. Easson and Zolt (2002); E. M., J. R. Hines Jr. (1999); S. James (2009); A. Klemm (2009); J. P. Morriset and N. Pirnia (1999); H. H. Zee, J. G. Stotsky, E. Ley (Zee, Stotsky and Ley, 2002). Серед вітчизняних науковців, що займаються подібною проблематикою, можна відзначити дослідження В. Вишневського, А. Веткіна (Вишневский, ред., 2006) ; Ю. Іванова (Иванов ред., 2009); Д. Серебрянського (Серебрянский і Мельничук, 2012); А. Соколовської (Соколовська й ін., 2006); Л. Тарангул (2006); В. Таращенко (2009).

Задля його розв'язання побудовано низку класифікацій видів накладу внаслідок впровадження податкових пільг. Зокрема, тут можна відзначити класифікації МВФ, Світового банку й окремих науковців. Проте, наразі не має формальної моделі поведінки економічної системи в умовах застосування звичайного чи пільгового податкового режиму не в останню чергу внаслідок розпорошеності пропонованих класифікацій.

Тому метою пропонованого матеріалу є уніфікація класифікацій видів накладу внаслідок впровадження податкових пільг і модельна формалізація стосунків інвесторів, залежно від тієї чи іншої податкової політики уряду.

Визначатимемо податкові пільги як будь-яке відхилення від чинної податкової системи, що застосовується до тих чи інших видів інвестицій із метою скорочення податкових обов'язків інвестора.

Наклад, пов'язаний із податковими пільгами, можна розділити на прямий і опосередкований, оскільки наклад використання податкових пільг не вичерпується негайними втратами доходу. До прямого накладу фахівці Світового банку відносять:

- ✓ наклад, пов'язаний з утратою доходів (revenue costs);
- ✓ наклад розміщення ресурсів (resource allocation costs);
- ✓ наклад правозастосування та дотримання законодавства (enforcement and compliance costs), а також
- ✓ наклад, пов'язаний із корупцією та відсутністю відкритості (corruption and lack of transparency (Wells, Allen, Morisset and Pirnia, 2001).

Щодо опосередкованого накладу від використання податкових пільг, то ВБ пропонує таку класифікацію видів опосередкованого накладу впровадження податкових пільг:

- ✓ викривлення, спричинені стимулюванням нових інвестицій, що негативно позначаються на наявних вкладеннях;
- ✓ час і кошти, витрачені інвесторами при лобіюванні своїх інтересів, пов'язаних із податковими пільгами;
- ✓ втрати доходу внаслідок незаконної діяльності, такої як фальсифікація інформації інвестором задля отримання пільги;
- ✓ додатковий наклад для органів влади, відповідальних за адміністрування податкових пільг.

Зі свого боку фахівці МВФ пропонують дещо іншу класифікацію його видів (Klemm, 2009):

викривлення в економіці, як результат пільгового режиму для інвестування; адміністративний наклад від упровадження та запобігання незаконному використанню пільг; соціальний наклад гонитви за рентою (rent-seeking behavior), зокрема, можливе зростання рівня корупції та опосередковані втрати, спричинені впливом податків на інвестиції, що з'явилися внаслідок винятково впровадження податкових пільг, витіснивши інші інвестиції, які оподатковуються за вищою податковою ставкою.

**Наклад, пов'язаний з утратою доходу.** Для вивчення цього питання важливим є поняття «додатковості» інвестицій. Цілковито додатковими

(взаємозамінними) інвестиції є у двох випадках: інвестиції цілком конкурентоспроможні в секторі економіки, в іншому секторі можуть забезпечити більшу норму доходності (с урахуванням ризику), при цьому різниця у прибутку досить невелика, щоби податкові пільги «перекрили» переваги місця розташування; конкурентоспроможними інвестиції стають саме внаслідок впровадження податкових пільг.

Податкові пільги не спричиняють від'ємного впливу на доходи економічних агентів, якщо інвестиції, на які ці пільги поширюються, є додатковими до реалізованих за відсутності пільг. Цілковита «додатковість» (взаємозамінність, *additionality*) може виникати у двох випадках:

якщо інвестиції є конкурентоспроможними в економіці, проте можуть забезпечити вищу норму доходу (з урахуванням ризику) в іншій юрисдикції, а різниця в прибутку досить невелика, щоб податкові пільги «перекрили» перевагу місцезнаходження;

якщо конкурентоспроможними інвестиції робить саме податкова пільга.

Інвестиції такого ґатунку малоефективні за визначенням.

За винятком цих двох випадків, податкові пільги призводять до втрати доходу. Мають місце 2 головні причини втрат податкового доходу при застосуванні податкових пільг:

недоотриманий дохід (*foregone revenue*) від проектів, які було би реалізовано навіть за відсутності податкових пільг (надмірна пільга (*Redundancy*));

неналежне чи помилкове використання пільг проектами, або переміщення внаслідок пільг доходу від оподатковуваних компаній до компаній, що користуються сприятливим податковим режимом.

Формальним рішенням є надання пільг тільки тим інвесторам, що вкладатимуть кошти лише за умови пільгового оподаткування. Втім, не завжди легко визначити, які саме проекти може бути реалізовано винятково за умови надання податкової пільги. Так само складно для економіки оцінити загальний рівень інвестування (*level of investment*) за наявності та за відсутності пільгового режиму оподаткування.



Додатковий наклад втрати доходів, спричинений застосуванням податкових пільг виникає шляхом «вимивання» (erosion) доходної бази внаслідок дій платників податків, що використовують пільгові режими з метою ухилення від сплати податків, податкового планування або ведення невідповідних видів діяльності.

*Наклад, розміщення ресурсів.* Не цілком ефективна пільгова політика може призвести до нерівномірного розподілу ресурсів, коли одні види діяльності отримують надлишок інвестицій, а інші – їх недораховуються.

*Наклад правозастосування та дотримання законодавства* пов'язано з первинним наданням пільги, контролем за дотриманням законодавства з боку податкових органів) і встановленням нових пільгових норм. Так само сюди доцільно віднести наклад платника податків, пов'язаний із дотриманням установлених норм. Очевидно, що величина накладу правозастосування та дотримання законодавства прямо залежить від складності пільгового режиму оподаткування.

*Наклад, пов'язаний із непрозорістю та корупцією.* Досить очевидним є причинно-наслідковий ланцюжок: ступінь суб'єктивності при управлінні наданням пільг («ручний режим») – непрозорість правил отримання пільг – збільшення можливостей у чиновників для корупції. Тобто, постає проблема мінімізації накладу шляхом прийняття рішення, чи доцільно витратитися на розробку якісних норм пільгових режимів задля запобігання корупції, чи сплачувати корупційний наклад ((Easson and Zolt, 2002); (Zee, Stotsky and Ley, 2002)). Очевидно, що зі стратегічного погляду якісне антикорупційне законодавство є більш вигідним, принаймні, тому, що принципово воно розробляється єдиний раз, а потім лише вдосконалюється (тобто, й основні витрати є однократними), тоді як за його відсутності корупційні витрати здійснюються постійно. Причиною же вибору на користь корупції, крім персонального інтересу державних чиновників (одна з відмов держави), є

локальна економічна вигода (одноразовий корупційний наклад є меншим за наклад, спричинений розробкою антикорупційних норм), а також непевність щодо якості таких норм (тобто, небезпека, що розроблені норми не зможуть ефективно протидіяти корупції і, крім витрат на їх розробку, так само доведеться сплачувати корупційний наклад).

Тут доречним є використання моделі, в яку закладено порівняння накладу на розробку законодавчих норм і корупційного накладу в миттєвому й еволюційному розрізі. За своєю сутністю така модель має певно схожість із моделлю альтернативи фінансування виробництва чи оновлення фондів.

#### *Оцінка накладу, пов'язаного з податковими пільгами*

Вигоди і витрати податкових пільг складно оцінити та прорахувати. Пільги, що успішно працюють в одній країні чи регіоні, можуть виявитись неефективними в інших місцях. У багатьох країнах режими пільгового оподаткування варіюються від загальнодоступних податкових канікул до вузько спрямованих видів пільг.

*Припущення стосовно поведінки контрагентів.* Усі оцінки рівня доходу ґрунтуються на сукупності припущень стосовно поведінки платника податків у відповідь на зміни податкового законодавства. Ефективність пільгового оподаткування визначається на підставі розрахунку величини приросту інвестицій внаслідок використання податкової пільги та вигід і витрат, пов'язаних із залучення таких інвестицій.

Це потребує прийняття припущень щодо таких елементів:

- величині інвестицій, які було би здійснено в умовах відсутності пільгового податкового режиму;
- розміру вимивання податкової бази в результаті неналежного користування пільгою платниками податків або переміщення доходу в низько податкові галузі, регіони чи юрисдикції;

податкового доходу, отриманого від діяльності користувача податкової пільги після закінчення її дії або від діяльності, що забезпечує інші податкові доходи.

Проте, навіть за умови дотримання перелічених вимог кількісно оцінити чисті втрати доходу внаслідок застосування пільг доволі складно. Граничними є такі 2 випадки:

при застосуванні пільг до інвестицій, які в протилежному випадку не було би реалізовано наклад втраченого доходу дорівнює нулю;  
при застосуванні пільг до інвестицій, які було би реалізовано і без надання інвесторам пільгового режиму втраченого доходу внаслідок використання пільг дорівнює 100%.

Зрозуміло, що на практиці, реальна величина втрат доходу внаслідок впровадження пільг знаходиться між цими двома крайніми значеннями.

#### *Непрямий наклад впровадження податкових пільг*

На думку фахівців МВФ наклад застосування податкових пільг є широкомасштабним і не вичерпується миттєвими безпосередніми втратами доходу. Впровадження податкових пільг задля інвестування, витрати адміністрування законності використання пільг може спричинити викривлення в економіці. До соціальних втрат може призвести погоня за рентою (rent-seeking behavior), зокрема, можливе зростання рівня корупції. Також, непрямі втрати доходу можуть мати місце при впливі податків на інвестиції, що надійшли винятково внаслідок впровадження податкових пільг і витіснили інші інвестиції, оподатковувані за звичайною, вищою ставкою. водночас, зростання сукупних інвестицій і економічної діяльності може забезпечити приріст доходу за рахунок додаткового оподаткування фонду заробітної плати або факторів виробництва (taxes on inputs).

Більш детально, до різновидів непрямого накладу внаслідок податкових пільг можна віднести такі:

- ✓ викривлення, спричинені неналежним стимулюванням нових інвестицій, що негативно позначаються на наявних вкладеннях;

- ✓ час і кошти, витрачені інвесторами при лобіюванні своїх інтересів, пов'язаних із податковими пільгами;
- ✓ час і кошти, витрачені інвесторами для отримання податкових пільг;
- ✓ втрата доходу внаслідок незаконної діяльності, зокрема, фальсифікації інформації інвестором задля отримання пільги, або непрямі втрати доходу інвесторами, які формально не працюють у пільговому режимі, проте незаконно використовують у своїй діяльності компанії, що користуються пільгами (напр., при придбанні товарів);
- ✓ додатковий наклад для органів влади, відповідальних за адміністрування податкових пільг.

Такі види непрямого накладу складно оцінити кількісно, при тому, що вони можуть суттєво перевищувати прямий фінансовий наклад від пільг. А отже його важливо враховувати при формуванні пільгових режимів оподаткування (Wells, Allen, Morisset, and Pirnia, 2001).

*Викривлення, спричинені неналежним стимулюванням нових інвестицій.* Метою податкових пільг є стимулювання притоку нових або збільшення обсягу чинних інвестицій. Проте залучення нових інвесторів може ущемити інтереси наявних, тоді як збільшення обсягів наявних інвестицій також може приносити значні вигоди. При цьому нехтування інтересами наявних інвесторів може відлякати потенційних нових. Поза тим, надмірні податкові пільги можуть призвести до вимивання податкової бази внаслідок збільшення навантаження на дохід наявних інвесторів. Реакцією на такий тиск може бути ухилення від сплати податків шляхом удавання із себе нового інвестора задля використання пільгового режиму.

*Наклад отримання податкових пільг* виникає, переважно, при їх призначенні в «ручному режимі», коли інвестору, аби отримати можливість скористатися пільгою, доводиться пройти процес спеціального затвердження, витративши на нього багато зайвого часу і коштів. Поза тим, вартість пільг за

умови нечітких, суб'єктивних і непрозорих критеріїв відбору їх отримувачів чиновниками, стимулює хабарництво та корупцію.

Також важливо зазначити, що податкові пільги мають особливу політичну привабливість, бо, зазвичай, наклад їх застосування невідомий, втручання з боку законодавчої влади обмежено, втрати доходу розсіяно в довготривалому періоді, тоді як політичні вигоди, надто за «ручного» (discretionary) надання пільг, конкретні, негайні та сприяють корупції, від якої залежить політична стабільність і особисте збагачення. Тому причиною «ручного» розподілу пільг також є і політичне лобіювання – явище з економічного погляду геть негативне. Здійснення тиску на уряд політиками та бізнесменами з метою поширення на пов'язані із ними, але не охоплені пільгами галузі та регіони, пільгових програмі ліберальніше поставитися до критеріїв відбору претендентів часто призводить до швидкого поширення пільг, які перестають бути «точковими» і поступово охоплюють чи не всі сегменти економіки. В результаті в економічній системі просто зменшується податковий тиск, не приносячи при цьому жодної економічної користі, а отже – збільшуючи податковий наклад. Лобістська діяльність призводить до втрати економічної ефективності ще і тому, що інвестори використовують ресурси для збільшення власної прибутковості за допомоги політичного впливу, а не шляхом зростання продуктивності та якості продукції ((Bondolino and Greenbaum, 2007); (Hines Jr., 1999); (Zee, Stotsky and Ley, 2002)).

Для протидії подібному механізму відбір інвестиційних проектів слід максимально деперсоналізувати і призначати пільги винятково на підстав і відповідності проектів умовам податкового й іншого законодавства.

*Наклад, пов'язаний зі втратою доходу внаслідок використання пільг.* James (2009) описує ситуацію, коли інвестори задля зменшення податкової ставки, удавали із себе пільговиків, привносячи в систему відносин наклад опортуністичної поведінки. Також проблема для податкових органів може виникнути внаслідок реформування функціонуючих у звичайному режимі

компаній задля отримання пільг. Зокрема, податкові канікули часто стимулюють компанії до реорганізації їх діяльності з метою продовжити період отримання пільг. Такий засіб суперечить меті залучення нових інвестицій і збільшує ризик вимивання податкової бази.

*Наклад адміністрування пільг.* Будь-яка податкова пільга потребує постійного контролю з метою запобігання зловживань. Внаслідок цього вона є додатковим навантаженням для податкових органів. Надмірне використання пільг ускладнює адміністрування, полегшує ухилення та сприяє корупції (Bird, 2008). Певні пільги можуть потребувати застосування різних правил до різних платників податків, що суттєво ускладнює систему.

Також пільги потребують витрат часу і коштів з боку інвестора, пов'язаних із дотриманням графіку й умов перевірок. Відомі випадки, коли високий опосередкований наклад отримання податкових пільг змушував інвесторів відмовлятися від них (Rao and Sharpe, 2002).

*Економічний наклад податкового регулювання.* Сюди відноситься наклад, пов'язаний із покриттям бюджетних витрат, що виникли внаслідок пільги. Зазвичай вони бувають трьох видів:

скорочення урядових витрат на освіту, охорону здоров'я, шляхи, комунальну сферу, соціальну безпеку й інші колективні блага;  
зростання податкового тягаря за рахунок збільшення податкових зборів (розширення податкової бази, зростання ставок податків) у інших секторах економіки, що може вповільнити зростання в цих секторах;  
звернення до інших джерел фінансування, напр., компенсація втраченого доходу за рахунок внутрішніх і зовнішніх запозичень.

*Викривлення технічних рішень.* На додаток до сприяння окремим секторам, податкові пільги також викривлюють технічні рішення (Distorted Technical Decisions). Напр.:

- ✓ податкові пільги, що скорочують витрати капіталу, сприяють капіталомістким інвестиціям, швидше, ніж трудомістким, що зменшує вплив інвестицій на створення робочих місць;
- ✓ податкові канікули сприяють коротко-, а не довготерміновим інвестиціям;
- ✓ звільнення від сплати ввізного мита на засоби виробництва сприяє виробничій діяльності, що залежить від імпортованого капіталу, проте скорочує ініціативу з випуску аналогічних засобів виробництва всередині країни;
- ✓ звільнення від сплати ввізного мита на сировину та напівфабрикати сприяє діяльності, що використовує імпортовану сировину та матеріали, ослаблюючи зв'язки із власними постачальниками (Moran, 2001).

Порівнюючи списки видів прямого й опосередкованого накладу, можна спостерігати численні перетини.

Так, наслідки викривлень, спричинених пріоритетним стимулюванням нових інвестицій, є досить подібними до накладу розміщення ресурсів. Справді, залучення нових інвесторів може ущемити інтереси наявних, тоді як збільшення обсягів наявних інвестицій також може приносити значні вигоди. При цьому нехтування інтересами наявних інвесторів може відлякати потенційних нових. Поза тим, надмірні податкові пільги можуть призвести до вимивання податкової бази внаслідок збільшення навантаження на дохід наявних інвесторів. Реакцією на такий тиск може бути ухилення від сплати податків шляхом удавання із себе нового інвестора задля використання пільгового режиму. Водночас, не надто ефективна пільгова політика може призвести до нерівномірного розподілу ресурсів, коли одні види діяльності отримують надлишок інвестицій, а інші – їх не дораховуються, що цілком імовірно спричинить викривлення при розміщенні інвестицій.

Прямий наклад правозастосування та дотримання законодавства, очевидно, є досить подібним до пари опосередкованих накладів: витрат

внаслідок незаконної діяльності інвесторів і додаткових витрат органів влади, відповідальних за адміністрування податкових пільг.

Також, згідно їх окресленню, мало відрізняються одне від одного прямий наклад, пов'язаний із непрозорістю та корупцією, й опосередкований наклад унаслідок лобіювання інтересів окремих інвесторів, що обидва ґрунтуються на фундаменті «ручного» розподілу пільг і «непрозорій» системі їх призначення.

На цій підставі можна запропонувати об'єднану класифікацію видів накладу від впровадження податкових пільг без поділу їх на види прямого й опосередкованого накладу:

- ✓ наклад, пов'язаний з утратою доходів;
- ✓ наклад правозастосування і дотримання законодавства у двох варіантах: для інвесторів і для адмініструючих та контролюючих органів;
- ✓ наклад, пов'язаний із лобіюванням, корупцією та відсутністю відкритості;
- ✓ наклад розміщення ресурсів, спричинений викривленнями в економіці внаслідок впровадження неефективного пільгового режиму інвестування.

Проте, навіть при виконанні перелічених вимог кількісно оцінити чисті втрати доходу від використання пільг доволі складно, надто для останнього варіанту.

Попри наявність численних праць, присвячених питанням невдалого впровадження та функціонування пільгових режимів, недостатньо уваги приділяється аналізу наявних проблем із точки зору неефективності економічної поведінки та взаємодії інвесторів і держави.

Аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави свідчить, що будь-який пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження.

Тому метою даного дослідження є окреслення причин, чинників і засобів запобігання та нейтралізації невдач упровадження пільгового режиму.



Методологія аналізу предметної галузі полягає в її дослідженні шляхом моделювання економічної поведінки та взаємодії інвесторів і держави та подальшого аналізу з точки зору її ефективності. Для моделювання, зокрема, використовуються оптимізаційні й ігрові моделі

Класифікація типів режимів пільгового оподаткування дозволила виділити 2 задачі впровадження пільг:

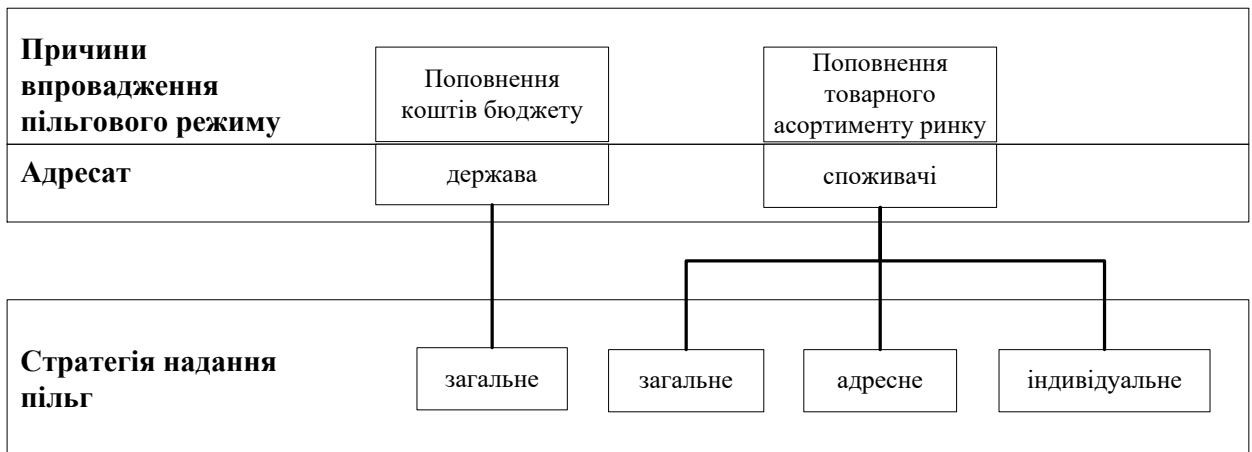
- ✓ поповнення коштів бюджету (адресат – держава) і
- ✓ поповнення товарного асортименту на ринку (адресат – споживачі).

При намаганні покращити обсяги й асортимент благ на ринку наявні 3 стратегії надання пільг:

- ✓ загальне – пільги надаються всім суб'єктам, функціонуючим у певному секторі економіки;
- ✓ адресне – під пільговий режим підпадають суб'єкти, що відповідають тим чи іншим властивостям, і
- ✓ індивідуальне – конкурс поданих інвесторами заявок в умовах обмеженого ресурсу (рис. 4.1).

Загальний аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави свідчить, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження:

- ✓ погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту;
- ✓ недоотримання бюджетних надходжень внаслідок зменшення податкового навантаження;
- ✓ безпідставне надання пільг інвесторам, що не вирішують потрібних державі завдань;
- ✓ безпідставне ненадання пільг інвесторам, що могли би вирішувати потрібні державі завдання;
- ✓ витіснення з ринку апріорі більш ефективних інвесторів менш ефективними.



**Рис. 4.1. Класифікація режимів надання пільг**

Складено автором

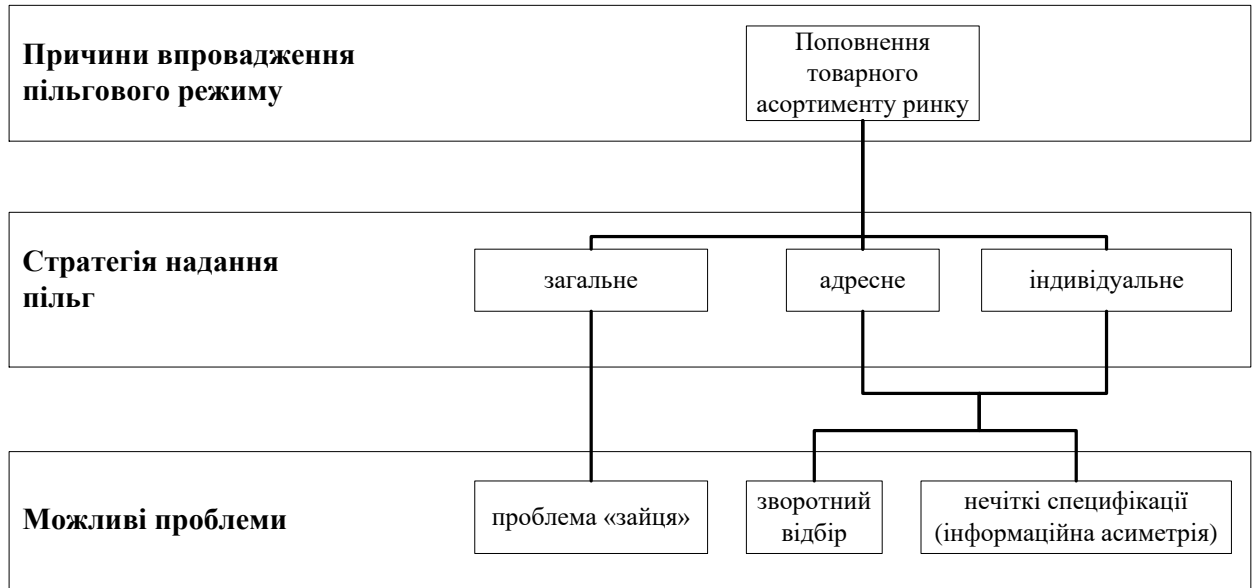
Найпершою очевидною вадою надання пільг є погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту (ринку, галузі, території), де він вводить, позаяк до інвесторів, яким для прибутковості достатньо звичного податкового режиму, додаються менш ефективні – ті, хто отримує прибуток лише за умови пільгового оподаткування.

Надання пільг суто задля потенційного збільшення бюджетних доходів несе в собі небезпеку того, що розширення податкової бази за рахунок появи на ринку нових інвесторів не компенсує зменшення податкового навантаження, спричиненого введенням пільгової ставки. Отже, впровадження такого режиму мусить дуже ретельно прораховуватися. Слід зазначити, що у світі практично невідомі «чисті» випадки успішності реалізації цього підходу, відтак у цивілізованих економіках від нього відмовляються, а науковці не радять і решті.

Застосування пільгового режиму з метою подолання неповноти ринку є більш обґрунтованим. Проте, при його впровадженні слід зважати на такі проблемні моменти (рис. 4.2):

- ✓ *стратегія загального надання пільг* може призвести до виникнення «проблеми “зайця”» (free-rider problem), коли пільгами користатимуться також суб'єкти, які не виробляють потрібного блага;

- ✓ *адресне застосування пільг* небезпечно, як проблемою ідентифікації інвесторів (не завжди легко визначити, чи відповідає і якою мірою той чи інший інвестор потрібним вимогам), так і можливістю утворення ситуації зворотного відбору (adverse selection), коли завдяки отриманню пільг апріорі менш ефективні інвестори виявляються продуктивнішими за більш ефективних, працюючих у звичному режимі, відтак витісняючи останніх з ринку. Врешті, наповнення ринку благами не досягається, бо нові інвестори не доповнюють, а замінюють старих, а і відбувається із загальним погіршенням ефективності, оскільки полишають ринок інвестори, продуктивніші за тих, що їх замінюють;
- ✓ так само небезпека опортунізму взаємодіючих сторін наявна при застосуванні *стратегії індивідуального застосування пільг*: як із тієї самої причини проблеми ідентифікації, так і внаслідок класичних проблем взаємодії принципала й агента.



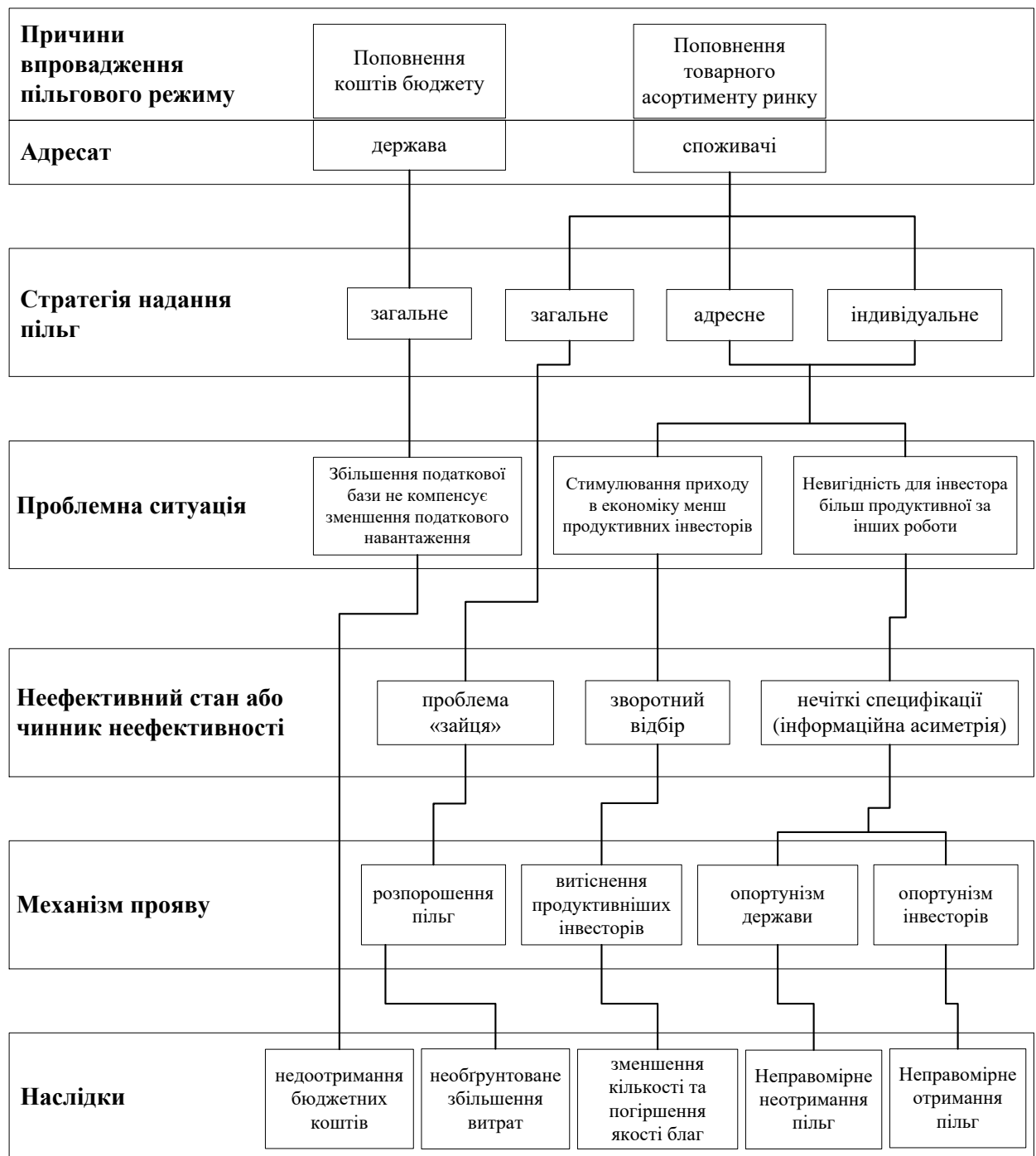
**Рис. 4.2. Впровадження пільгового режиму задля подолання неспроможності ринку**

Складено автором

Варто брати до уваги й можливу неефективність конкурентної боротьби: «старі» інвестори можуть спрямувати свої ресурси не на підвищення якості чи

збільшення кількості виробленого блага, а на створення бар'єрів входження на ринок, чим не лише запобігти додатковим інвестиціям, а і зменшити власну продуктивність. Відтак обсяги продукції та її асортименту не збільшаться, а, навпаки, зменшаться.

Перелічені вище елементи можна об'єднати в загальну схему режимів надання пільг і їх наслідків, яку наведено на рис. 4.3.



**Рис. 4.3. Загальна схема режимів надання пільг і їх наслідків**

Складено автором

Елементами системи пільгового оподаткування, для яких доцільно створювати математичні моделі є:

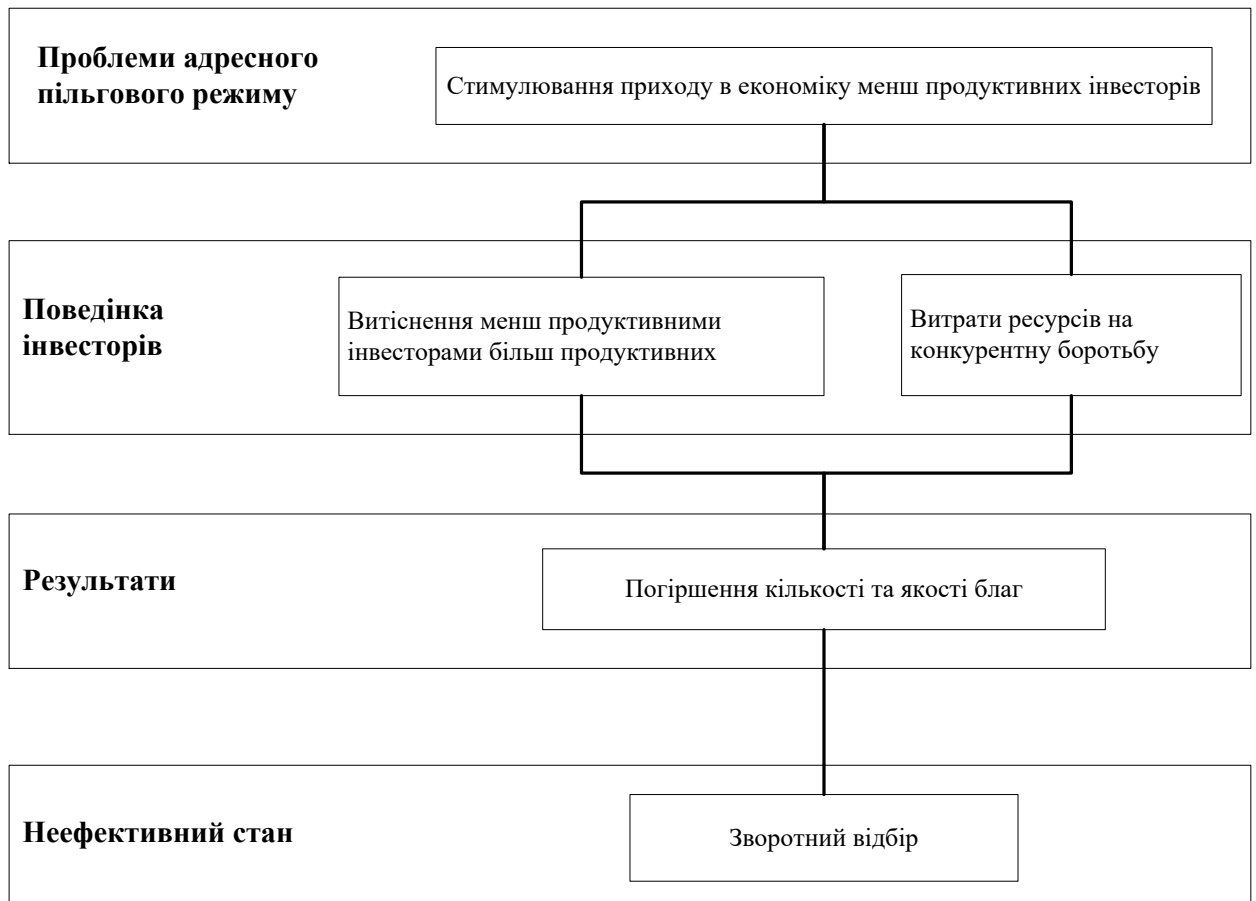
- ✓ аналіз збільшення/зменшення доходів від оподаткування при впровадженні пільгового режиму;
- ✓ зміни в популяції інвесторів при впровадженні адресного пільгового режиму й евентуальному входженні в сегмент нових інвесторів; включення механізму зворотного відбору;
- ✓ аналіз стратегії загального надання пільг; можливість виникнення «проблеми “зайця”»;
- ✓ взаємовідносини: «держава – інвестори» при намаганні інвесторів увести державні органи в оману щодо необхідності для них пільгового статусу;
- ✓ принципи розподілу пільг як обмеженого ресурсу; економічна поведінка інвесторів у цьому випадку (табл. 4.1).
- ✓ Проблеми зворотного відбору (adverse selection) при адресному застосуванні пільг (рис. 4.4):
- ✓ завдяки отриманню пільг апріорі менш продуктивні інвестори виявляються продуктивнішими за більш продуктивних, працюючих у звичному режимі, відтак витісняючи останніх із ринку. В результаті, нові менш продуктивні інвестори не доповнюють, а замінюють старих більш продуктивних, що призводить до загального погіршення ефективності;
- ✓ можливість виникнення конкурентної боротьби: «старі» інвестори можуть спрямувати свої ресурси не на підвищення якості чи збільшення кількості виробленого блага, а на створення бар'єрів входження на ринок, чим не лише запобігти додатковим інвестиціям, а і зменшити власну продуктивність.

Таблиця 4.1

**Елементи системи пільгового оподаткування, для яких доцільно  
створювати математичні моделі**

<b>Задача</b>	<b>Тип моделі</b>	<b>Характер моделі</b>
Аналіз рівня доходів бюджету від варіювання податкового навантаження	оптимізаційна	аналітична
Взаємовідносини: «держава – інвестори», зокрема, аналіз опортуністичної поведінки сторін	ігрова	аналітична
Динаміка популяції інвесторів при впровадженні адресного пільгового режиму; механізм adverse selection	еволюційна, популяційна, генетична	аналітична, імітаційна
Аналіз стратегії загального надання пільг; виникнення free rider problem	теоретико-множинна	аналітична
Принципи розподілу пільг як обмеженого ресурсу; економічна поведінка інвесторів у цьому випадку	теоретико-множинна; ігрова	аналітична

Складено автором

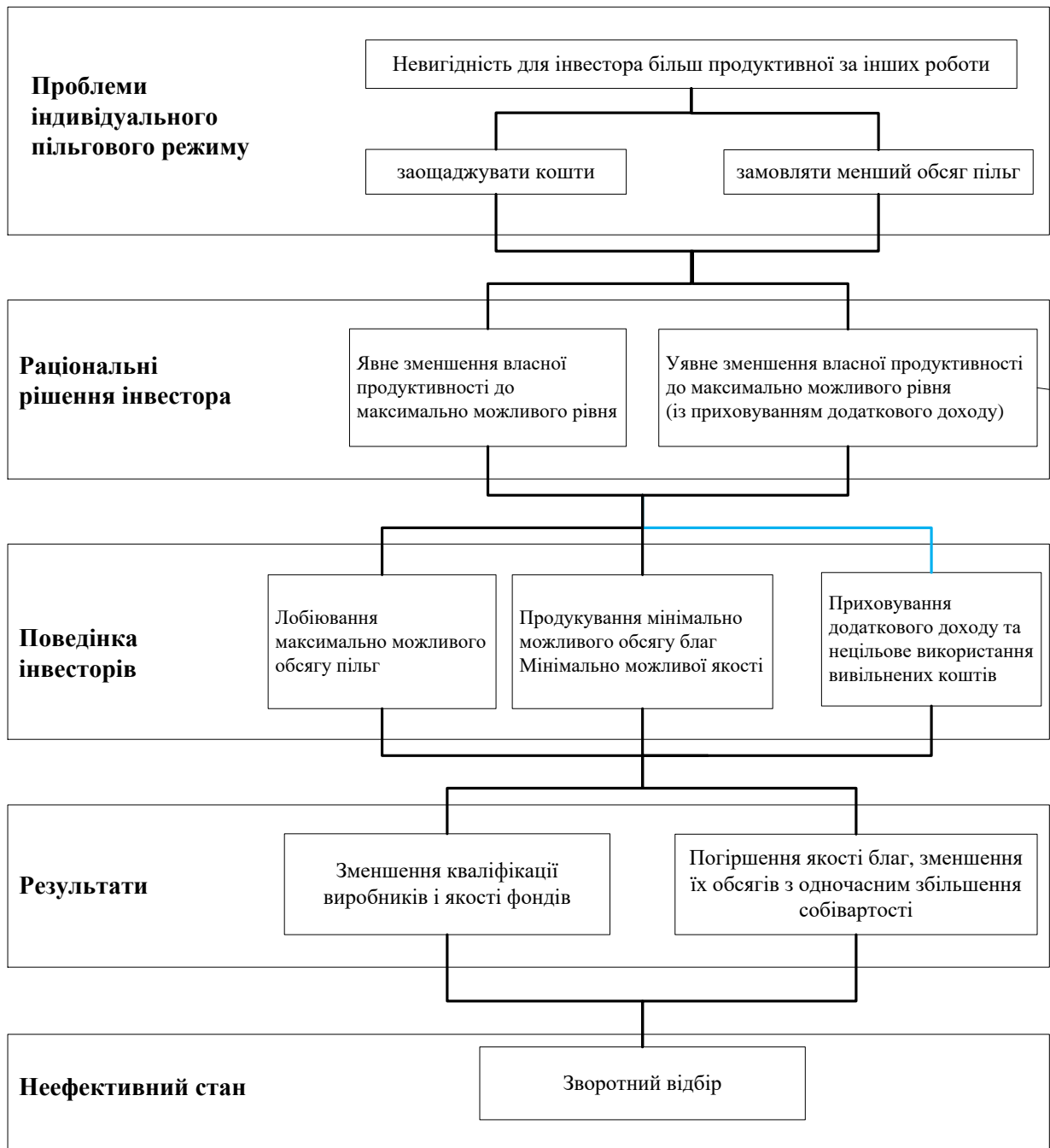


**Рис. 4.4. Адресний пільговий режим**

Складено автором

Відтак в обох випадках обсяги продукції та її асортименту не збільшуються, а навпаки, зменшуються і мета впровадження пільг – наповнення ринку благами не досягається.

Проблеми взаємодії принципала й агента при індивідуальному застосуванні пільг (рис. 4.5):



**Рис. 4.5. Індивідуальний пільговий режим**

Складено автором

При визначенні обсягу пільг для певного інвестора на підставі заявлених ним потреб (скажімо, пропорційно потребам), інвестору не вигідно освоювати їх із високою продуктивністю, тобто намагатися мінімізувати витрати на виконання фіксованого обсягу заходів (чи, що те саме, максимізувати обсяг здійснених заходів за фіксовані кошти), бо



- ✓ якщо він, «замовляючи» рівень пільг, аналогічний іншим інвесторам для продукування певного фіксованого обсягу потрібного блага, за рахунок економії ресурсів і високої продуктивності праці вкладається в менші кошти, а частку пільгового прибутку забирає собі як бонус, розпорядник може зробити висновок щодо надмірності замовлення від цього інвестора і редукувати його подальші замовлення, що ставить інвестора в гірше становище, порівняно з іншими, хоча би тому, що аби досягти більшої в порівнянні з іншими продуктивності, він мусив додатково підвищувати власний професійний рівень і/або витратити додаткові зусилля;
- ✓ якщо інвестор замовляє менший рівень пільг – саме такий, у який укладається, то він його й отримує, що так само ставить цього інвестора в гірше становище порівняно з іншими (див. попередній пункт).

В результаті, зважаючи на не вигідність економії коштів, для ефективного виконавця раціональним вибором буде один із двох варіантів:

- ✓ або працювати як усі, не вирізняючись у кращий бік, тобто не використовувати свій потенціал повною мірою;
- ✓ або, здійснюючи заходи ефективніше за інших (заощадивши кошти), присвоїти заощаджене шляхом викривлення звітності.

Інакше кажучи, демонструвати, що його діяльність нічим не відрізняється від діяльності інших інвесторів.

Надто, цьому інвесторові вигідно працювати якнайгірше, наскільки це можливо – тобто, забезпечувати мінімально можливий обсяг продукованих благ мінімально можливої якості (до певної ідентифікованої межі), заощадивши на виконанні та присвоївши заощаджене.

Такі пріоритети спостерігаються для будь-кого з інвесторів, тому логічно припустити, що у процесі еволюції всі виконавці намагатимуться:

- ✓ лобіювати максимальний (наскільки це можливо) обсяг пільг;

- ✓ виробляти благо максимально неефективно наскільки це можливо, тобто або продукувати мінімально можливий обсяг благ, або фіксований обсяг благ із мінімальною якістю (або і те, й інше);
- ✓ невикористані кошти присвоювати, подаючи викривлені свідчення щодо витрат на виробництво блага.

В підсумку отримуємо:

- ✓ низький рівень продукування благ;
- ✓ використання коштів не за потребою, а на власну користь (присвоєння, крадіжка);
- ✓ не підвищення кваліфікації виконавців, унаслідок невиконання цього, а часто – і її погіршення (ефект каменя, що перестали катити вгору).

Очевидно, окреслена ситуація підпадає під модель неефективної взаємодії типу зворотного відбору.

#### **4.2. Надання пільг заради збільшення бюджетних доходів**

Надання пільг заради збільшення бюджетних доходів може

- ✓ не призвести до збільшення податкових зборів;
- ✓ додатково призвести до погіршення економічної ефективності сектору, на який поширюються пільги, бо в нього ввійдуть відносно неефективні інвестори, які за звичайного режиму були би збитковими.

Тобто, наявна небезпека того, що бюджетні доходи не збільшаться, а зменшаться, бо нові інвестори не зможуть компенсувати нормоване зменшення відрахувань. Невдача такої операції виглядає ще ймовірнішою, зважаючи, що поповнення пільгового сегменту відбувається шляхом залучення апріорі менш ефективних інвесторів, які, на відміну від уже функціонуючих на ринку, стають прибутковими лише в умовах пільгового оподаткування.

*Модель порівняння обсягу доходів бюджету за звичайного та пільгового режимів*

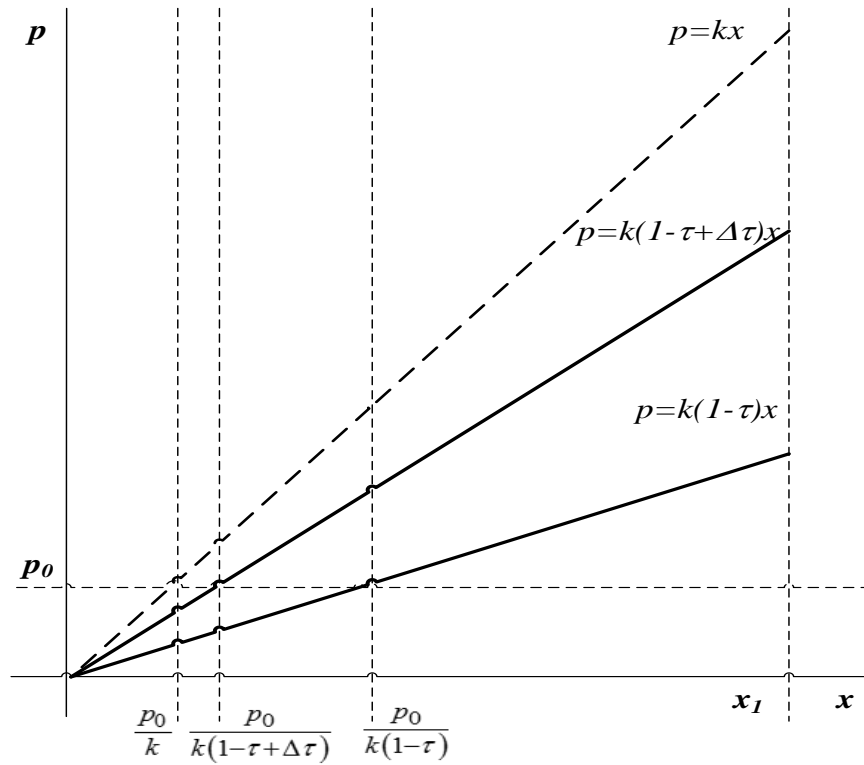
Розглянемо принципові умови, за яких розширення бази оподаткування внаслідок зменшення податкового тягара призводить, а за яких не призводить до збільшення бюджетних надходжень. Спочатку проаналізуємо їх на підставі класичної графічної моделі (Chalk, 2001).

Рис. 4.6 являє собою модифікацію графіка з (Chalk, 2001), розверненого для зручності: прибутковість інвесторів розташована на осі абсцис за зростанням (а не за спаданням, як у Челка). Він демонструє ситуацію, коли уряд прагне збільшити надходження в бюджет (або переслідує якісь інші цілі) шляхом розширення бази оподаткування, стимулюючи залучення у галузь нових інвесторів зменшенням податкового тиску.

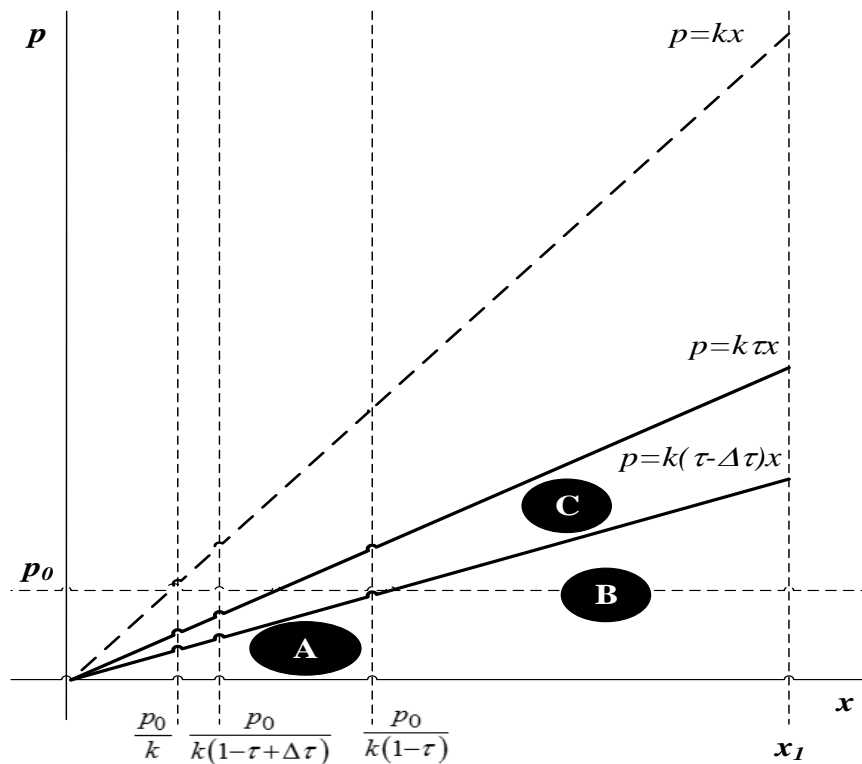
Наразі в аналітичному вигляді отримано умови, за яких упровадження пільгового режиму збільшує, а за яких зменшує податкові надходження.

Визначимо величину податкових надходжень у випадку звичайного податку  $\tau$  і при його зменшенні до  $\tau - \Delta\tau$ . Згідно графіків на рис. 4.6 дохід після оподаткування звичайним податком  $\tau$  більше за рівень простого відтворення ( $p(x)(1 - \tau) \geq p_0$ ) отримують інвестори, продуктивність яких потрапляє у відтинку  $\left[ \frac{p_0}{k(1 - \tau)}; x_1 \right]$ , при цьому величина сплачуваного кожним із них податку дорівнює  $y(x)\tau$  (нижня крива). За пільгового режиму оподаткування  $\tau - \Delta\tau$  кількість інвесторів, доходи яких після оподаткування перевищують рівень простого відтворення, збільшується до відтинку  $\left[ \frac{p_0}{k(1 - \tau + \Delta\tau)}; x_1 \right]$ , проте величина сплачуваного податку зменшується до  $p(x)(\tau - \Delta\tau)$ . Отже маємо різноспрямовану динаміку двох множників, утворюючих загальний обсяг податкових сплат. Тому чи призведе впровадження пільгового режиму до збільшення доходів залежить від конкретних значень зазначених величин. Графічно на рис. 4.6б – податкові збори у режимі звичного оподаткування

складають сумарну площину секторів  $B$  і  $C$ , а в режимі пільгового оподаткування – секторів  $A$  та  $B$ . Сектор  $B$  є спільним для обох режимів, тож збільшення доходності від пільгового режиму порівняно зі звичайним означає більшу площину сектора  $A$  порівняно із сектором  $C$ .



**a) прибутки інвесторів**



б) доходи бюджету

**Рис. 4.6. Залежність доходів інвесторів й уряду від податкового навантаження**

Складено автором

Формально це можна записати таким чином. Податкові збори у звичайному режимі становитимуть

$$P(\tau) = \tau \int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau}\right)}^{x_1} p(x) dx,$$

у пільговому –

$$P(\tau - \Delta\tau) = (\tau - \Delta\tau) \int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau+\Delta\tau}\right)}^{x_1} p(x) dx,$$

де  $p_0$  – рівень простого відтворення;

$p(x)$  – продуктивність інвестицій в економіку, впорядкована за зростанням;

$x_I$  – максимум потужності (здіяних у продукуванні благ ресурсів) інвесторів у економіці;

$p^{-I}$  – функція, зворотна до  $p$ .

Щоби розширення бази оподаткування призвело до збільшення податкових надходжень, потрібне задоволення умови  $P(\tau) < P(\tau - \Delta\tau)$ , тобто виконання:

$$P(\tau) < P(\tau - \Delta\tau) \Leftrightarrow \frac{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau}\right)}^{x_I} p(x) dx}{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau+\Delta\tau}\right)}^{x_I} p(x) dx} < \frac{\tau - \Delta\tau}{\tau};$$

$$\frac{\Delta\tau}{\tau} < 1 - \frac{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau}\right)}^{x_I} p(x) dx}{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau+\Delta\tau}\right)}^{x_I} p(x) dx}$$

$$\text{Навпаки, за } \frac{\Delta\tau}{\tau} > 1 - \frac{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau}\right)}^{x_I} p(x) dx}{\int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau+\Delta\tau}\right)}^{x_I} p(x) dx} \text{ навіть розширення бази}$$

оподаткування не компенсує зменшення податкового навантаження і призведе до недобору бюджетних доходів.

Для ілюстрації розглянемо простий, але досить поширений випадок рівномірного розподілу інвесторів за їх продуктивністю ( $p = kx$ ):

$$\begin{aligned}
P(\tau) &= \tau \int_{p^{-1}\left(\frac{p_0}{1-\tau}\right)}^{x_1} kx dx = \frac{\tau k}{2} x^2 \Big|_{\frac{p_0}{k(1-\tau)}}^{x_1} = \frac{\tau k}{2} \left( x_1^2 - \left( \frac{p_0}{k(1-\tau)} \right)^2 \right) = \\
&= \frac{\tau k}{2} x_1^2 - \frac{\tau k}{2} \left( \frac{p_0}{k(1-\tau)} \right)^2 = \frac{\tau}{2k} \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau)^2} \right); \\
P(\tau - \Delta\tau) &= \frac{\tau - \Delta\tau}{2k} \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau + \Delta\tau)^2} \right),
\end{aligned} \tag{4.1}$$

де  $p_1 = kx_1$ .

Отже, впровадження пільгового режиму спричинить збільшення податкових надходжень за умови:

$$\begin{aligned}
P(\tau) < P(\tau - \Delta\tau) &\Leftrightarrow \frac{\tau}{2k} \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau)^2} \right) < \frac{\tau - \Delta\tau}{2k} \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau + \Delta\tau)^2} \right); \\
\frac{1}{2k} &\left( \tau \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau)^2} \right) - (\tau - \Delta\tau) \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau + \Delta\tau)^2} \right) \right) < 0; \\
\tau &\left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau)^2} \right) - \tau \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau + \Delta\tau)^2} \right) + \Delta\tau \left( p_1^2 - p_0^2 \frac{1}{(1-\tau + \Delta\tau)^2} \right) < 0; \\
p_1^2 \Delta\tau - p_0^2 &\left( \frac{\tau}{(1-\tau)^2} - \frac{\tau - \Delta\tau}{(1-\tau + \Delta\tau)^2} \right) < 0;
\end{aligned}$$

$$p_1^2 \Delta \tau - p_0^2 \left( \frac{\tau}{(1-\tau)^2} - \frac{(\tau - \Delta \tau)}{(1-\tau + \Delta \tau)^2} \right) < 0;$$

$$p_1^2 \Delta \tau < p_0^2 \left( \frac{\tau}{(1-\tau)^2} - \frac{(\tau - \Delta \tau)}{(1-\tau + \Delta \tau)^2} \right);$$

$$\frac{p_1^2}{p_0^2} < \frac{1}{\Delta \tau} \left( \frac{\tau}{(1-\tau)^2} - \frac{(\tau - \Delta \tau)}{(1-\tau + \Delta \tau)^2} \right);$$

$$\frac{p_1^2}{p_0^2} < \frac{1}{\Delta \tau} \left( \frac{\tau(1-\tau + \Delta \tau)^2 - (1-\tau)^2(\tau - \Delta \tau)}{(1-\tau)^2(1-\tau + \Delta \tau)^2} \right);$$

$$\frac{p_1^2}{p_0^2} < \frac{\tau - 2\tau^2 + 2\tau\Delta\tau + \tau^3 - 2\tau^2\Delta\tau + \tau\Delta\tau^2 - \tau + 2\tau^2 - \tau^3 + \Delta\tau - 2\tau\Delta\tau + \tau^2\Delta\tau}{(1-\tau)^2(1-\tau + \Delta\tau)^2 \Delta\tau};$$

$$\frac{p_1^2}{p_0^2} < \frac{-\tau^2\Delta\tau + \tau\Delta\tau^2 + \Delta\tau}{(1-\tau)^2(1-\tau + \Delta\tau)^2 \Delta\tau};$$

$$P(\tau) < P(\tau - \Delta \tau) \Leftrightarrow \frac{p_1^2}{p_0^2} < \frac{1 - \tau^2 + \tau\Delta\tau}{(1-\tau)^2(1-\tau + \Delta\tau)^2}.$$

Знайдемо максимум функції (4.6) для лінійного випадку  $p(\tau) = k\tau x$ ,  
тобто,

$$P(\tau) = \int_{\frac{p_0}{k(1-\tau)}}^{x_1} k\tau x dx.$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial P(\tau)}{\partial \tau} &= \left( k\tau \int_{\frac{p_0}{k(1-\tau)}}^{x_1} x dx \right)' = \left( k\tau \frac{x^2}{2} \Big|_{\frac{p_0}{k(1-\tau)}}^{x_1} \right)' = \left( k\tau \frac{x_1^2}{2} - k\tau \frac{p_0^2}{2k^2(1-\tau)^2} \right)' = \\ &= \frac{1}{2} \left( \left( kx_1^2 - \frac{p_0^2}{k(1-\tau)^2} \right) + \tau \left( kx_1^2 - \frac{p_0^2}{k(1-\tau)^2} \right)' \right) = \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} \left( kx_1^2 - \frac{p_0^2}{k(1-\tau)^2} - 2\tau \frac{p_0^2}{k(1-\tau)^3} \right) = \\
&= \frac{1}{2} kx_1^2 - \frac{p_0^2}{k(1-\tau)^3} (1-\tau + 2\tau) = \frac{kx_1^2}{2} - \frac{p_0^2}{k} \frac{(1+\tau)}{(1-\tau)^3}.
\end{aligned}$$

$$\frac{\partial P(\tau)}{\partial \tau} = 0 \Leftrightarrow \frac{kx_1^2}{2} = \frac{p_0^2}{k} \frac{(1+\tau)}{(1-\tau)^3} \Leftrightarrow \frac{(1+\tau)}{(1-\tau)^3} = \frac{2}{k^2} \left( \frac{p_0}{x_1} \right)^2.$$

$$\frac{\partial^2 P(\tau)}{\partial \tau^2} = \left( \frac{kx_1^2}{2} - \frac{p_0^2}{k} \frac{(1+\tau)}{(1-\tau)^3} \right)' = -\frac{p_0^2}{k} \cdot \frac{(1-\tau) + 3(1+\tau)}{(1-\tau)^4} = -\frac{2p_0^2}{k} \cdot \frac{2+\tau}{(1-\tau)^4} < 0,$$

Отже, оптимальне значення  $\tau$  є рішенням рівняння:

$$\begin{aligned}
\frac{(1+\tau)}{(1-\tau)^3} &= 2 \left( \frac{p_0}{p_1} \right)^2; \\
(1-\tau)^3 &= \frac{\tau}{2} \left( \frac{p_1}{p_0} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{p_1}{p_0} \right)^2; \\
\tau^3 - 3\tau^2 + \left( \frac{1}{2} \left( \frac{p_1}{p_0} \right)^2 + 3 \right) \tau + \frac{1}{2} \left( \frac{p_1}{p_0} \right)^2 - 1 &= 0.
\end{aligned}$$

При цьому, позаяк

$$\forall \tau \in (0;1): \frac{(1+\tau)}{(1-\tau)^3} > 1,$$

то мусить виконуватися умова:

$$2 \left( \frac{p_0}{kx_1} \right)^2 > 1$$

або

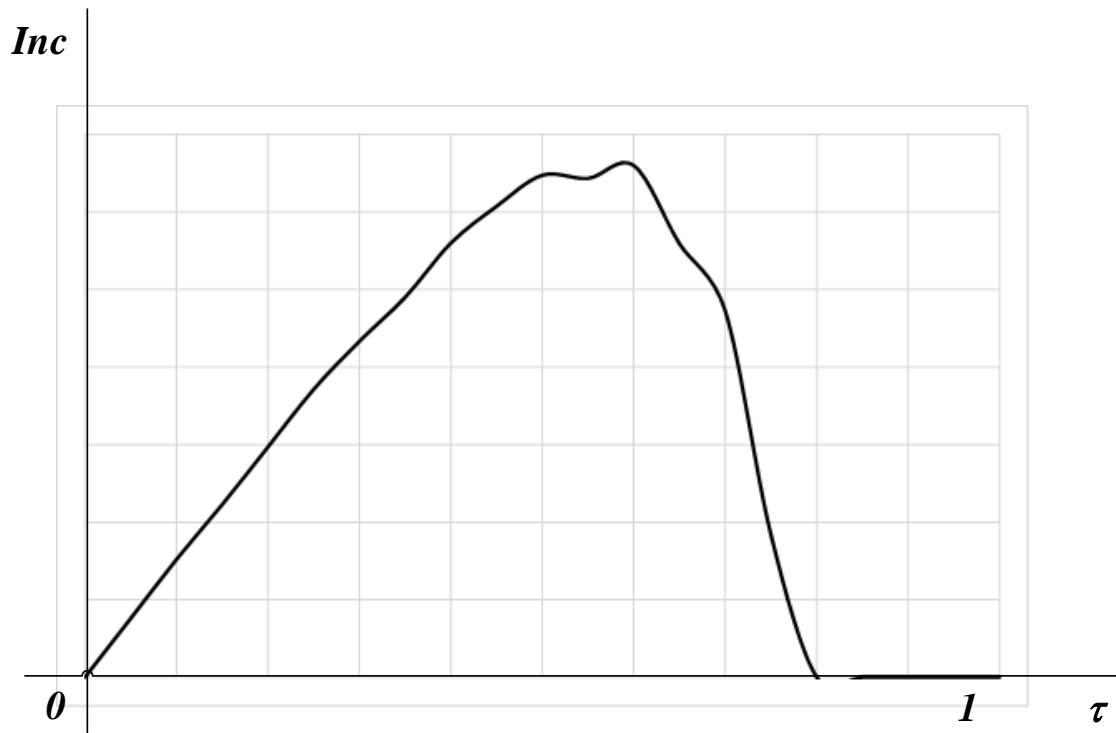
$$kx_1 < p_0 \sqrt{2}. \quad (4.2)$$

На підставі цих розрахунків можна зробити висновок, що надання пільг суто задля потенційного збільшення бюджетних доходів є досить ризикованим і сумнівним кроком.

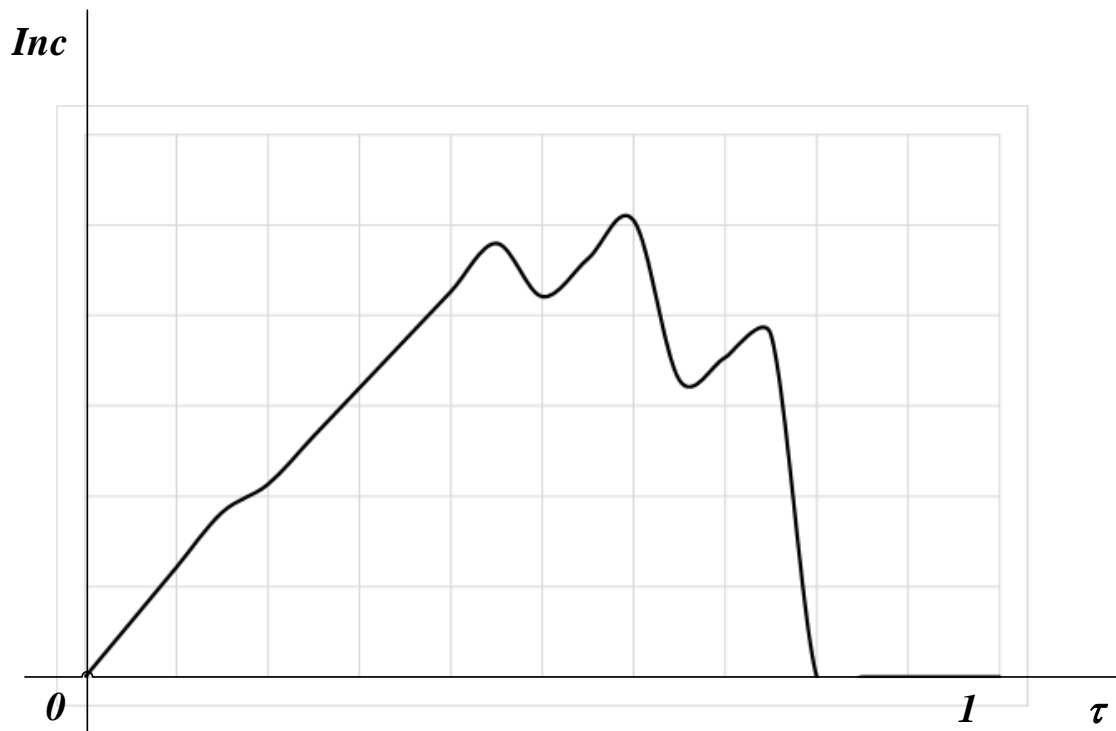
Аналіз властивостей моделі оптимізації податкових пільг свідчить, що поведінка економічних агентів індиферентна відносно факту власне пільговості режиму оподаткування: вони реагують на динаміку податкового навантаження, незалежно від того, чим спричинено його зменшення чи збільшення. Вибір агента є бінарним: він залишається в економіці за сприятливих для себе умов і залишає її за несприятливих. Очевидно також, що зменшення податкового навантаження збільшує сприятливість економіки для агентів, проте зменшує нормовані доходи від них. Імітаційне моделювання механізму поведінки економічних агентів стосовно їхньої реакції на динаміку податкового навантаження свідчить, що графічно залежність бюджетних надходжень являє собою криву Лафера ((Laffer, Winegarden and Childs, 2011), (Trabandt, 2011)) зі ставками оподаткування по осі абсцис і доходами – по осі ординат. Усе це дозволяє стверджувати, що задача оптимізації податкових пільг задля наповнення бюджету та задача оптимізації податкової ставки Лафера споріднені між собою.

В (Соколовський, 2014г) автором показано, що крива Лафера за можливості опортуністичної поведінки контрагентів (як ухилення від оподаткування, так і санкцій, попри належне виконання зобов'язань) може мати декілька локальних максимумів. Проте, проведене дослідження засвідчило, що причиною наявності декількох максимумів не обов'язково є опортунізм, про що можна пересвідчитись із рис. 4.7 а)-в), на якому подано залежність бюджетних надходжень від величини податкового навантаження для лінійного, ступеневого та S-подібного (функція Перла-Ріда) розподілів економічних агентів за показником їхньої ефективності.

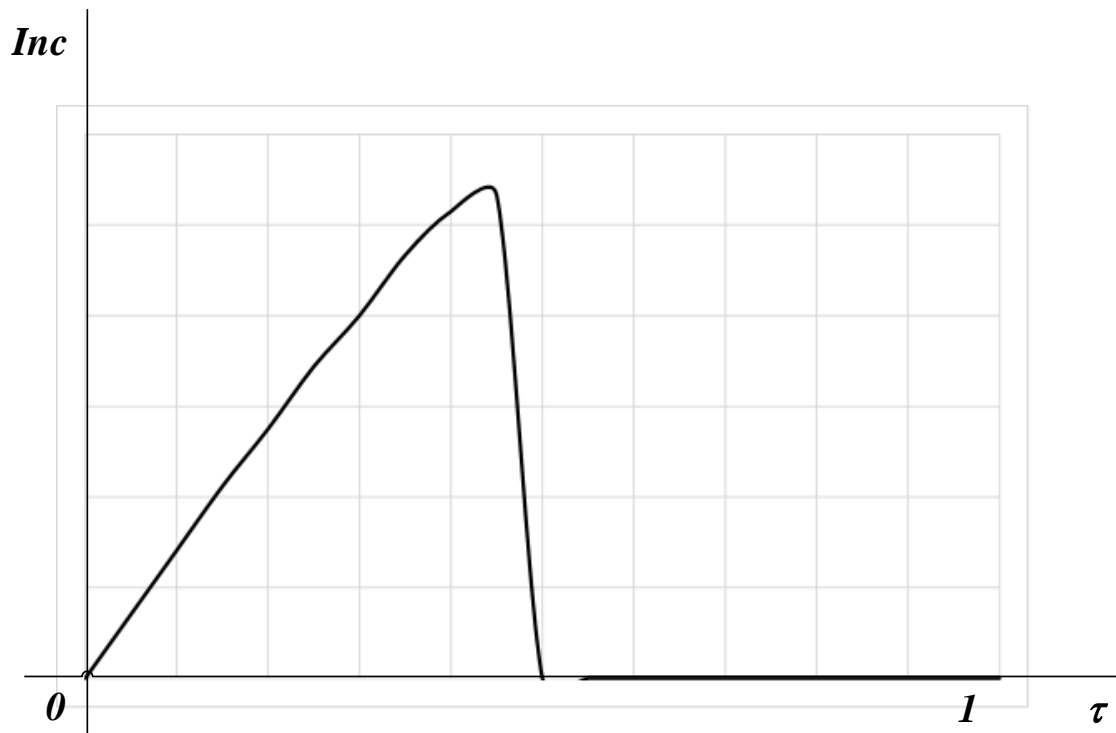
На рис. 4.8 (експоненційний розподіл) наведено інтервали, зменшення в межах яких податкового навантаження не призведе до збільшення доходів бюджету, а отже ми отримаємо утворення неефективного стану на ринку: внаслідок проявлення «проблеми “зайця”» державний бюджет недоотримає кошти, водночас неповний ринок не наповниться дефіцитним благом.



а) лінійний розподіл



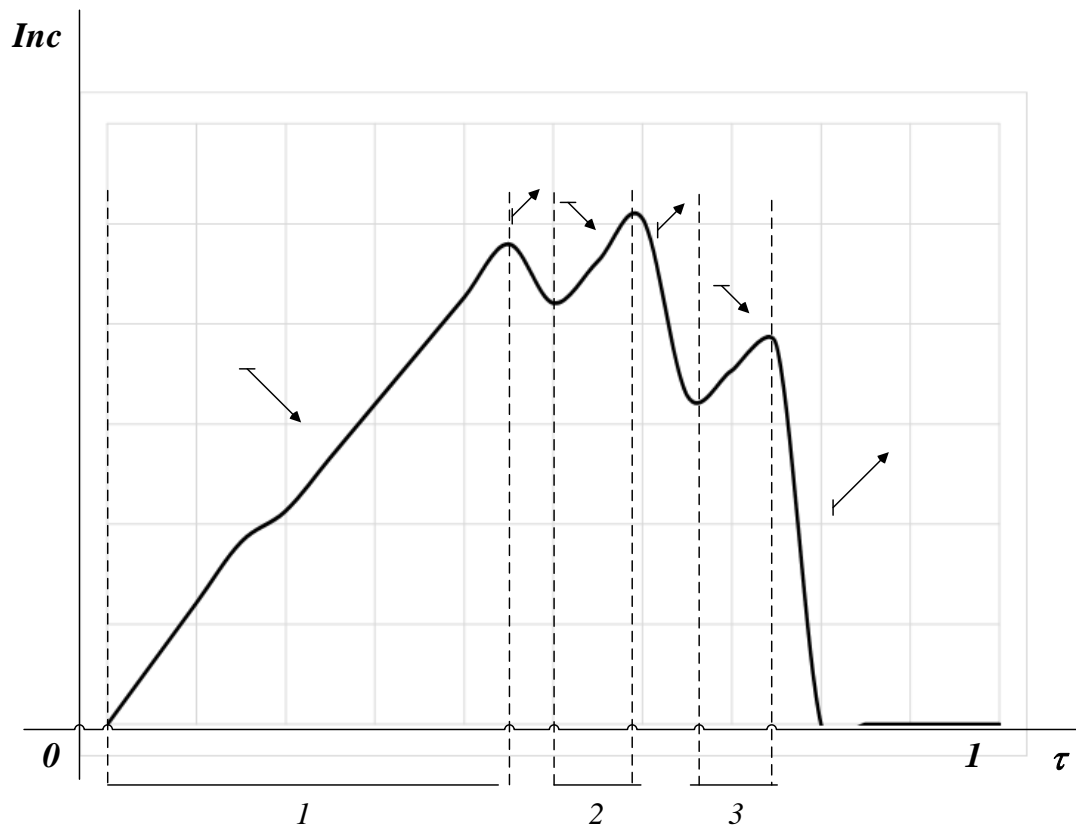
б) ступеневий розподіл



в) S-подібний розподіл (функція Перла-Ріда)

**Рис. 4.7. Залежність бюджетних надходжень від величини податкового навантаження**

Складено автором



**Рис. 4.8. Залежність бюджетних надходжень від величини податкового навантаження (експоненційний розподіл)**

- ↘      ↗      — напрямок зміни величини надходжень до бюджету внаслідок зменшення податкового навантаження (падіння, зростання);  
 — 1, 2, 3      — зони податкового навантаження, в яких його зменшення не призводить до зростання бюджетних надходжень.

Складено автором

Завдяки отриманню пільг апріорі менш продуктивні інвестори виявляються продуктивнішими за більш продуктивних, працюючих у звичному режимі, відтак витісняючи останніх із ринку. В результаті, нові менш продуктивні інвестори не доповнюють, а замінюють старих більш продуктивних, що призводить до загального погіршення ефективності.

Залежність бюджетних надходжень від податкового навантаження є кривою Лафера. Доведено, що ця крива може мати декілька локальних максимумів.

Для загальних режимів визначено 2 групи інтервалів величини податкового тиску: в межах інтервалів 1 групи зменшення тиску призводить до збільшення доходів бюджету, в межах інтервалів 2 групи – не призводить.

Можна зробити висновок, що пільговий режим не може вважатися нормальним станом економічної системи, а лише винятком. Тому його використання мусить бути обмеженим і дуже чітким – «рецептурним». Заходи, що можуть певним чином убезпечити економіку від невдач упровадження пільгового оподаткування, полягають у такому:

Два наступні види накладу: наклад правозастосування і дотримання законодавства для інвесторів і для адмініструючих і контролюючих органів, а також наклад, пов'язаний із лобіюванням, корупцією та відсутністю відкритості, тобто для взаємин держави з інвесторами, що можуть нести опортуністичну складову, передбачають використання ігрової моделі, подібної до удосконаленої моделі Алінгама – Сандмо, детально розглянутої, напр., в (Соколовський, 2014г). Ця модель належить до класичного типу, що описує взаємовідносини кшталту «принципал – агент». Можна, навіть, казати про її звуження – модель *tax evasion*, де замість евентуального ухилення від сплати податків агент сплачує податки за пільговим режимом. При цьому опортунізм інвестора (агента) полягає:

- ✓ в одному випадку – в намаганні сплачувати податки за пільговим режимом, не маючи на це законних підстав, у другому – в підтасовці документів на право отримати пільги;
- ✓ опортунізм контрольних органів уряду (принципала): в одному випадку – в накладенні санкцій на сумлінних інвесторів, у другому – в наданні пільг не тим інвесторам, що насправді на них заслуговують.

Гра (4.3), що описує зазначені взаємовідносини інвестора й держави, подібна до гри (2.3), але порівняно з нею має певні відмінності:

$$\Gamma = (SA, SP, (G, H)(SA \times SP));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{l} (\tau - \Delta\tau)R; \\ R - \nu - (\tau - \Delta\tau)R \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} \tau R; \\ (1 - \tau)R - \mu \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{l} (\tau + (p(\nu, \pi)(1 + \gamma) - 1)\Delta\tau)R - \pi; \\ ((1 - \tau - (p(\nu, \pi)(1 + \gamma) - 1)\Delta\tau))R - \nu \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{l} (\tau + q(\mu, \pi)(1 + \gamma)\Delta\tau)R - \pi; \\ (1 - \tau - q(\mu, \pi)(1 + \gamma)\Delta\tau)R - \mu \end{array} \right\} \end{array} \right), (4.3)$$

де  $R$  – продуктивність інвестора;

$\tau$  – звичайне податкове навантаження;

$\Delta\tau$  – пільгова податкова знижка;

$p, q$  – частоти виявлення, відповідно, фактичного і фіктивного опортунізму інвестора;

$\pi, \nu, \mu$  – ресурси, відповідно, на контроль діяльності інвестора, на маскування інвестором власного опортунізму і на підтримання ним прозорості своєї діяльності;

$\gamma$  – штрафний коефіцієнт за опортунізм інвестора.

Зважаючи, що рівновага у змішаних стратегіях  $E$

$$\bar{x} = \frac{1}{(p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)} \left( 1 - \frac{\nu - \mu}{\tau R} \right);$$

$$\bar{y} = \frac{1}{(p(\nu, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}$$

у наведеній грі є нестійкою та практично недосяжною, еволюція взаємин контрагентів, залежно від конкретних значень параметрів моделі, прагнучиме до однієї з чотирьох можливих нешевих рівноваг у чистих стратегіях, а саме:

- ✓  $E_{00} = \{\text{не контролювати; претендувати на пільги}\},$
- ✓  $E_{01} = \{\text{не контролювати; не претендувати на пільги}\},$
- ✓  $E_{10} = \{\text{контролювати; претендувати на пільги}\},$
- ✓  $E_{11} = \{\text{контролювати; не претендувати на пільги}\}.$

Можливість опортунізму контрагентів свідчить про те, що ми маємо справу із проблемою морального ризику.

Умови досягнення кожної із цих рівноваг (узагальнення (2.4)-(2.7)) є такими:

$$E_{00} : \quad v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \quad (4.4)$$

$$E_{01} : \quad \tau R < \min \left( v - \mu; \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)} \right); \quad (4.5)$$

$$E_{10} : \quad \tau R > \max \left( \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}; \frac{v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)} \right); \quad (4.6)$$

$$E_{11} : \quad \frac{\pi}{q(\mu, \pi)(1 + \gamma)} < \tau R < \frac{v - \mu}{1 - (p(v, \pi) - q(\mu, \pi))(1 + \gamma)}. \quad (4.7)$$

Величина  $\tau R$ , як й у випадку базової моделі взаємовідносин «принципал – агент», характеризує як потужність податкового тиску принципала, так і продуктивність агента.

З'являється можливість проаналізувати, які значення параметрів призводять до тих чи інших рівноваг у чистих стратегіях (див. (4.4)-(4.7)), що дозволяє, управляючи параметрами моделі, оптимізувати взаємну поведінку контрагентів й отримувати ними доходи.

Найбільш цікавим у контексті дослідження виглядає аналіз умов досягнення рівноваги  $E_{00}$ , за якої інвестори необґрунтовано претендують на отримання пільг, тоді як державні виконавчі органи ігнорують ретельний контроль зазначених претензій. Як видно з (4.4), для настання рівноваги  $E_{00}$

потрібно виконання умови  $v - \mu < \tau R < \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}$ , що може бути

досягнуто за порівняно невеликих санкцій за подання неправдивих свідчень; малій ефективності контролю (невелика ймовірність виявлення порушень за великих витрат на процес контролю) та ситуації, коли подавання неправдивих



свідчень не набагато дорожче (а то і дешевше) за подання правдивих. При цьому очевидно, що при виконанні умови  $v - \mu < \frac{\pi}{p(v, \pi)(1 + \gamma)}$  завжди можна підібрати податкове навантаження для групи інвесторів із певною продуктивністю (або навпаки: для заданого навантаження визначити межі продуктивності інвесторів), таке що взаємини держави з інвесторами цієї групи будуть відповідати окресленій вище схемі: інвестори безпідставно будуть удавати із себе пільговиків, а держава ігноруватиме безпідставність претензій, оподатковуючи їх за пільговою ставкою.

Наклад розміщення ресурсів, спричинений викривленнями в економіці внаслідок впровадження неефективного пільгового режиму інвестування, найменше піддається безпосередній кількісній оцінці – недарма саме цей тип відноситься різними класифікаціями до опосередкованих витрат. Втім, більш доцільно в цьому випадку моделювати ситуацію із прицілом не на кількісне вимірювання, а на виявлення фундаментальних чинників і стратегічне оцінювання еволюції взаємовідносин. Причиною впровадження неефективних пільг можуть бути відмови уряду, а викривлення проявитися у формі ринкової неспроможності, зокрема, відсутності виробництва потрібних благ, утвореної внаслідок зворотного відбору, наявності «безбілетників» чи інших чинників відмов ринку.

Раціональною причиною впровадження пільгового режиму для певних секторів, галузі економіки чи територій є запобігання ринковим відмовам. Проте, очевидно, що впровадження пільг призводить до погіршення узагальненої ефективності інвестиційної картини економічної системи, оскільки наявні (тобто, дохідні) за не пільгового режиму інвестиції доповнюються такими, що є доходними лише в умовах пільгового режиму та збитковими – за відсутності пільг, а отже – апріорі менш ефективними за чинні. У цій ситуації можливе виникнення таких потенційно неефективних з економічного погляду станів.

1. Зменшення податку попри розширення бази оподаткування, задля якої воно і запроваджувалося, може призвести не до збільшення, а до зменшення зборів. У зв'язку з цим у подальшому може бути здійснено спробу ще більш розширити податкову базу з допомогою надання додаткових пільг (іще більш знизити податки), що призведе до ще більшому падінню зборів. Це може сприяти прийняттю рішення про відміну пільгового режиму та повернення високих податків, що відтак спричинить справедливую негативну реакцію інвесторів, бо, по-перше, важко буде пояснити їм нестабільність політики уряду; по-друге, інвестори, що вводили кошти в пільговому режимі, або втрачають їх, або, в кращому випадку, несуть витрати по переміщенню коштів туди-назад.

2. Водночас, навіть за збільшення доходів бюджету внаслідок розширення бази оподаткування, економічний стан пільгової галузі не можна вважати ефективним на підставі таких причин: додаткове інвестування в галузі здійснюється за допомоги залучення порівняно малодоходних інвесторів, що не витримали більш високих (не пільгових) податків, внаслідок чого усереднена продуктивність галузі падає; надто, малопродуктивні інвестиції не виникають «із повітря», а перетікають з інших секторів економіки, що, з одного боку, збільшує продуктивність галузей, що не користуються пільгами, а з іншого – призводить до відтоку з них інвестицій, збільшуючи ризик появи дефіциту, вироблених у них товарів. Але ні те, ні інше не було метою впровадження пільгового режиму в конкретній галузі; рівень простого відтворення передовсім спричиняє наявність постійних виробничих витрат, тому збільшення обсягів виробництва сприяє більшій прибутковості підприємства. Водночас, збільшення обсягів виробництва спричиняє певний ризик невдачі заходу, тоді як послаблення податкового навантаження не стимулює розширення виробництва (яке і без того вже стало прибутковим). У зв'язку з цим інвестори-сатисфієри можуть прийняти рішення не ризикувати і виробництво не розширювати. До того ж слід мати на увазі, що менша прибутковість неофітів може спричинитися більш низької якості їх продукції,

тобто в даних умовах якісно, а то і кількісно вже потерпає споживач – виникає ситуація неспроможності ринку.

3. З іншого боку, очевидно, що безконтрольне збільшення податкового тиску також не є виходом, хоча би тому, що може призвести до уходу інвесторів у «тінь». Потрібна оптимізація податкового навантаження.

Аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави за допомоги запропонованих моделей свідчить, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження.

Найпершою очевидною вадою впровадження пільг є погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту (ринку, галузі, території), де він вводиться. Це відбувається внаслідок того, що послаблення податкового тиску (надання пільг) приводить в економіку інвесторів, що в іншому випадку виходили не виявляли бажання, насамперед, позаяк звичний режим оподаткування не дозволяв їм забезпечити прибутковість (достатню прибутковість) власної діяльності. Тобто, до інвесторів, яким для прибутковості досить звичного режиму додаються менш ефективні – ті, хто отримує прибуток лише за умови пільгового оподаткування.

Серед інших недоліків пільгового режиму можна виокремити такі.

Надання пільг суто задля потенційного збільшення бюджетних доходів є досить ризикованим і сумнівним кроком, який мусить дуже ретельно прораховуватися. У світі практично невідомі «чисті» випадки успішності реалізації цього кроку.

Впровадження пільгового режиму з метою подолання неповноти ринку є більш обґрунтованим. Проте, слід зважати на такі проблемні моменти.

Надання пільг усім агентам може призвести до виникнення free-rider problem, коли пільгами користатимуться також суб'єкти, які не виробляють потрібного блага.

Натомість, адресне застосування пільг небезпечно, крім проблеми ідентифікації інвесторів (бо не завжди легко визначити, чи відповідає і якою мірою той чи інший інвестор потрібним вимогам), також і можливістю утворення ситуації зворотного відбору (*adverse selection*), коли завдяки отриманню пільг апріорі менш ефективні інвестори виявляються продуктивнішими за більш ефективних, працюючих у звичному режимі, відтак витісняючи останніх з ринку. У підсумку мало того, що не досягається мета впровадження пільг – наповнення ринку, бо нові інвестори не доповнюють, а замінюють старих, так цей процес до того же відбувається із загальним погіршенням ефективності, позаяк інвестори, що йдуть з ринку, є продуктивнішими за ти, які приходять їм на зміну.

Окремо слід зазначити можливу неефективність конкурентної боротьби. Нові інвестори залучаються, аби завдяки збільшенню попиту, зменшити ціни реалізації продукції та/або урізноманітнити асортимент чим подолати чи зменшити неповноту ринку. Натомість, «старі» інвестори можуть спрямувати свої ресурси не на підвищення якості чи збільшення кількості виробленого блага, а на створення бар'єрів входження на ринок, чим не лише запобігти додатковим інвестиціям, а і зменшити власну продуктивність. В результаті буде досягнуто протилежного ефекту замість бажаного: обсяги продукції та її асортименту не збільшаться, а зменшаться.

Аналіз моделі взаємовідносин держави й інвесторів, коли останні можуть безпідставно претендувати на отримання пільг, свідчить, що існує сегмент ефективності інвесторів (точніше, сегмент податкового навантаження в абсолютних величинах) такий, що інвесторам, які потрапляють до нього, вигідно здійснювати опортуністичну поведінку, видаючи себе за пільговиків, натомість уряду не вигідно контролювати процес по відношенню до цих інвесторів.

Проте, навіть за умови уникнення помилок визначення адресатів надання пільг залишається проблема ефективності їх використання.

На підставі логічного аналізу принципів розподілу пільг і поведінки їх отримувачів в цих умовах, можна стверджувати, що єдиною можливою тактикою розподільника пільг може бути максимальна повна специфікація благ, і умов надання пільг – як можна чіткіше встановлення залежності обсягів надання пільг від кількості та якості благ, вироблення та реалізацію потрібно забезпечити інвесторам. А позаяк це для великих обсягів складних благ (товарів і послуг) неможливо – максимальної уніфікації та створення бази уніфікованих благ.

Нижче пропонується розробка і побудова теоретико-ігрової моделі взаємодії економічного агента й податкового контролера. В економічній теорії, одним із головних аспектів проблеми невиконання плану за доходами бюджету є проблема ухилення від сплати податків, відома у світовій науці під назвою «tax evasion problem». Для цілей нашої роботи інтерес являють наявні дослідження проблеми ухилення від сплати податків за допомоги теоретико-ігрового моделювання характерних для нього процесів.

Уперше постановку задачі tax evasion здійснили Allingham and Sandmo (1972), які запропонували просту базову модель взаємодії платника податків і контролера. Sandmo (2004) випустив огляд досліджень із цього напрямку, здійснених протягом 3 десятиріч. Також у цьому плані можна відзначити оглядову статтю (Slemrod and Yitzhaki, 2000), що розглядає засадничі аспекти планування, ухилення і адміністрування податків.

Додатково до цього розгляд як загальних, так і низки локальних питань, пов'язаних із tax evasion, можна знайти в ((Levaggi and Menoncin, 2012); (Yaniv, 1988); (Koskela, 1983); (Yitzhaki, 1974); (Davidson, Martin and Wilson, 2005); (Bordignon, 1993); (Elffers, Robben and Hessing, 1992); (Weigel, Hessing and Elffers, 1987); (Wallschutzky, 1984); (Landskroner, Muller and Swary, 1991); (Bilotkach, 2006); (Engel and Hines Jr., 1998); (Coricelli, Joffily, Montmarquette and Villeval, 2007); (De Melo, Roland-Hoist and Haddad, 1992)).

Слід зауважити, що Alingham and Sandmo, ні їх прямі послідовники не використовували для своїх моделей теорію ігор в явному вигляді. Її застосування в задачах tax evasion можна знайти у працях (Gottlieb, 1985), (Elffers, Weigel and Hessing, 1987), (Bayer, 2006).

Водночас, на підставі аналізу досліджень у галузі tax evasion можна зробити висновок, що однією з актуальних, наразі не вирішених проблем є проблема оптимізації податкового навантаження ((Bayer, 2006); (Cremer and Gahvari, 1993)), яка ґрунтується на аналізі залежності економічної поведінки агентів від зміни податкового тиску й обов'язково мусить враховувати можливість опортуністичних дій із їхнього боку, вирішення якої дозволить збільшити ефективність виконання дохідної частини бюджетів.

Отже, постає проблема вирахування зазначеної точки екстремуму та визначення оптимального сукупного податкового навантаження на суб'єкти економічної діяльності, тобто такого номінального навантаження, при збільшенні якого реальне навантаження (фактичні сплати податків і зборів) починає зменшуватися.

Аналізуючи засадничу модель Alingham – Sandmo (Allingham and Sandmo, 1972), можна зробити висновок, що вона, насправді, дуже спрощено описує взаємовідносини платника податків із податківцем–контролером:

$$E(U) = (1 - p)U(R - \tau(X)) + pU(R - \tau(X) - \gamma(R - X)). \quad (4.8)$$

По-перше, розглядається лише функція корисності платника податків, при тому що має місце *взаємодія* 2 сторін, внаслідок чого рішення однієї з них пов'язані з рішеннями іншої. У нашому ж випадку для податківця фіксується ймовірність знаходження ухилень від оподаткування, яка насправді складається із частоти перевірок (частки перевірених декларацій) і фаховості контролера – ймовірності виявлення порушення при перевірці декларації з порушенням. Тобто, ігрова задача перетворюється на одновимірну оптимізаційну із досить елементарною цільовою функцією.

По-друге, простоти вигляду базової моделі, а відтак – і цільової функції надає нехтування цілою низкою, на наш погляд, важливих чинників, які цілком реальні для фактичних взаємовідносин даного (і не лише) типу. Зокрема, такі.

Навіть перевіряючи завідомо неправдиву декларацію, контролер може не виявити порушення. Щоправда, для абстрактної моделі цей момент не є надто принциповим: імовірність виявлення порушення є функцією від щільності перевірок і їх якості – можна задати якість, тотожну одиниці, зменшивши щільність.

Водночас, контролер може «знайти» порушення там, де його насправді нема – під час перевірки цілком чесного і повного декларування доходів платником: або внаслідок власної помилки, або свідомого опортуністичного рішення, користуючись, напр., нечіткістю законодавства й інших регулюючих актів, нечіткістю оформлення декларації тощо.

Очевидно, що перевірка декларацій не є безкоштовною. До витрат входить і зарплата контролера, яка цілком може залежати від інтенсивності його роботи, тобто щільності перевірки декларацій, і вартість ресурсів, що ним використовуються для контролю, і вартість навчання – підвищення кваліфікації контролера, що потенційно дозволить йому збільшити ймовірність виявлення порушень. Позатим, неврахування чинника вартості перевірок природно ставить питання введення іншого чинника – ймовірності виявлення наявних порушень: якщо процес контролю є безкоштовним, то чому б не влаштувати тотального контролю з беззаперечним виявленням усіх порушень із безумовним покаранням за ухилення від сплати податків. У цьому випадку для платника зникає будь-який сенс ухилятися від сплати податків, і проблема *tax evasion* зникає як така. Проте, окреслена ситуація виглядає нереальною, бо у світі ще не досягнуто тотального контролю в жодній сфері людської діяльності, наявні порушення, ухилення та невиконання угод і зобов'язань. Тому логічно вважати, що параметр вартості контролю є

принципово важливим для адекватного окреслення моделі взаємовідносин платника податківця та податків.

Але, міркуючи зворотним логічним ланцюжком і беручи до уваги, що в засадничій моделі Alingham – Sandmo фігурує ймовірність викриття ухилення від оподаткування, яка в загальному випадку менша за 1, можна припустити, що вартість перевірок не є нульовою і цей параметр присутній у моделі в неявному вигляді – саме через обмежену ймовірність виявлення ухилення від оподаткування. Оскільки такий підхід ускладнює можливість регулювання діяльністю контролера, більш доцільно вартість перевірок увести в модель у явному вигляді.

Водночас, вартість діяльності платника податків у моделі Alingham – Sandmo не присутня взагалі, тоді як логіка врахування цього параметру така сама, як і для вартості перевірок: відсутність вартості дизайну платника, принаймні, маскуванню ухилення, викривлює загальну картину: залучивши безкінечний за потужністю ресурс бухгалтерів, юристів тощо, платник однозначно заплутає будь-якого податківця із кінечним ресурсом перевірок.

Описані вище спрощення базової моделі: відсутність функції корисності контролера; гарантоване виявлення порушення при перевірці декларацій, у яких воно наявне; гарантоване невиявлення порушення при перевірці декларацій, у яких воно відсутнє; відсутність вартості проведення перевірок декларацій і дизайну платника: маскуванню ухилень від оподаткування або презентації чесної та повної сплати податків – природно призводять до досить простого аналітичного рішення, щодо якого постає питання адекватності його реаліям.

У цьому випадку модель взаємовідносин платника податків і податківця описується грою:



$$\Gamma = (SP, SA, (G, H)(SP \times SA));$$

$$(G, H) = \left( \begin{array}{cc} \left\{ \begin{array}{c} 0; \\ R \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1-\tau)R \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{c} (1+\gamma)\tau R; \\ (1-(1+\gamma)\tau)R \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} \tau R; \\ (1-\tau)R \end{array} \right\} \end{array} \right), \quad (4.9)$$

де  $R$  – продуктивність платника;

$\tau$  – частка доходу, що за угодою відходить державі;

$\gamma$  – штрафний коефіцієнт за ухилення платника від оподаткування.

Легко бачити, що гра (4.9) має єдину рівновагу в чистих стратегіях –  $(g_{II}; h_{II})$ , інакше кажучи: платник чесно і сумлінно сплачує всю потрібну суму податків, натомість, податківець тотально його контролює. Рішення виглядає тривіальним і, одночасно, неадекватним практиці: як уже було зазначено, тотальний контроль у більш-менш великій і складній системі неможливий, з іншого боку, якби всі платники завжди обирали стратегію «чесно сплачувати податки», не існувало би самої проблеми *tax evasion*. Невеличке ускладнення моделі, про яке так само вже згадувалося – неявне введення вартості перевірок шляхом фіксації ймовірності знаходження порушень  $0 < p < 1$ , описане грою (2.2), як було доведено у параграфі 2.2, призводить до парадоксальної ситуації, коли оптимальна поведінка платника є нібито незалежною від частки доходу принципала, тобто, скільки принципал не забирає би собі доходу (хоч увесь) – агент поводиться однаково. При порівнянні з реальною ситуацією сплати податків, це навіває певні сумніви в адекватності отриманого рішення, а отже – і самої моделі.

Таким чином, очевидно, що засаднича модель (4.8) вимагає вдосконалення. Основним напрямком тут було обрано ускладнення (іноді, штучне) початкової задачі, напр., введення в розгляд нелінійних функцій сподіваної корисності. Т. Srinivasan (1973), Т. McCaleb (1976), В. Singh (1973), V. Christiansen (1980), J. Baldry (1984), R. Borck (2004) досліджували питання оптимізації взаємозв'язку між імовірністю виявлення порушень і величиною

штрафних санкцій, а також використання цих інструментів для боротьби з ухиленням від сплати податків. Вплив рівня податкових ставок на ухилення від податків за ситуації, коли корисність платника залежить як від його власного споживання, так і від співвідношення його матеріального становища до середнього задекларованого доходу в економіці, проаналізовано в роботі Panadés i Martí, 2002). Загалом подібного роду теоретичні дослідження спрямовано на встановлення можливості використання різних податкових інструментів (ставок податків і штрафів, імовірності податкової декларації тощо) з метою протидії ухиленню.

Також досить відомими є спроби опису економічної поведінки контрагентів (насамперед, платника податків) за допомоги альтернативних класичній теорії сподіваної корисності парадигм: теорії несподіваної корисності (Konrad and Skaperdas, 1993), теорії перспектив ((Elffers and Hessel, 1997), (Dhami and al-Nowaihi, 2007), (Dhami and al-Nowaihi, 2010)) тощо.

Проте, ці дослідження все одно не позбавляли модель взаємодії платника та податківця всіх її неприродностей.

Тому задля вдосконалення засадничої моделі Алінгама – Сандмо запропоновано використовувати базову ігрову модель взаємовідносин «принципал – агент» (2.3), що враховує всі зазначені вище нюанси.

Відмінності пропонованої моделі від засадничої полягають у такому:

- ✓ у засадничій моделі відразу виписується рівновага у змішаних стратегіях, а тут взаємовідносини розписуються у повному вигляді;
- ✓ враховується евентуальний опортунізм податківця за сумлінної поведінки платника податків;
- ✓ враховуються вартості перевірок із боку податківця та дизайну платника (як презентації сумлінної сплати податків, так і маскування ухилення від оподаткування).

Модель (2.3) може допомогти в дослідженні проблеми оптимізації реального податкового навантаження, початок якого відраховується від висунення Артуром Лафером своєї знаменитої гіпотези про те, що функція фактичного податкового навантаження від декларованого має такі властивості:

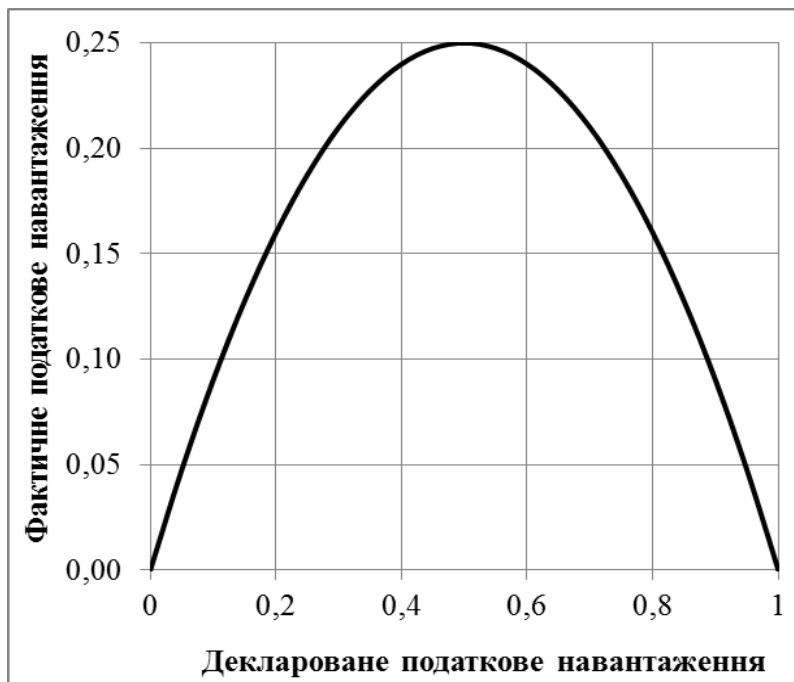
- ✓ функція є випуклою;
- ✓ значення функції на всьому відтинку  $[0; 1]$  є меншими за її аргумент;
- ✓ в точках 0 і 1 її значення дорівнюють 0;
- ✓ максимум функції знаходиться між точками 0 і 1 (Rosen, 1985, p. 395).

Міркування Лафера, що призвели до такого висновку, були досить простими і полягали в такому. Сплачувати податки, тобто віддавати власноруч зароблений дохід не хоче ніхто. При цьому, чим більше податок, тим менше бажаючих його платити. Нарешті, за стовідсоткового податку (коли передбачається відбирати все зароблене) цілком резонно не знаходиться жодного бажаючого його сплачувати. Відомо, що Лафер не будував кількісних залежностей, обмежившись якісним окресленням закономірності. Тому для ілюстрації можна взяти будь-яку найпростішу функцію, що відповідає лаферовій логіці. Напр., залежність бажаючих платити податки можна вважати зворотно пропорційною величині податкового навантаження:  $n = 1 - \tau$ . Тоді реальне податкове навантаження буде описуватися функцією:  $\theta = \tau n = \tau(1 - \tau) = \tau - \tau^2$ .  $\theta' = 1 - 2\tau$ ;  $\theta' = 0 \Leftrightarrow \tau = 0,5$ ;  $\theta'' = -2 < 0$ . Тобто, в точці  $\tau = 0,5$  ми отримуємо максимум  $\theta$ , який дорівнюватиме  $\theta(0,5) = 0,25$  (рис. 4.9).

Зрозуміло, що функція фактичного податкового навантаження може мати і більш складний вигляд.

У чому, на наш погляд, Артур Лафер і його послідовники спрощували ситуацію? В його моделі поведінки платників вони або погоджуються сплачувати податок і платять його, або відмовляються і не платять. При цьому не розглядаються причини, що спонукають платників до виконання своїх

обов'язків, можливо, проти їхнього бажання, а також не враховується можливість покарання тих, хто ухилився від сплати з доплатою коштів у казну.



**Рис. 4.9. Залежність фактичного податкового навантаження від декларованого, заснована на простій функції Лафера**

Складено автором

Базова модель взаємодії «принципал – агент» (2.3), що описує взаємовідносини платників і податківців, дозволяє врахувати зазначені чинники. Поза тим, із її аналізу видно, що поведінка платників залежить не лише від податкового тиску, як в однофакторній моделі Лафера, а і від продуктивності самого платника, а також – від низки параметрів середовища взаємовідносин. Таке уточнення та поглиблення моделі дозволяє стверджувати, що функція фактичного податкового навантаження від декларованого потенційно має не один, а три локальні максимуми (і, відповідно, 2 локальні мінімуми, якщо не рахувати граничних точок 0 і 1) (рис. 4.10).

Отже, класична модель Alingham – Sandmo дуже новаторська для свого часу має низку недоліків у плані, насамперед, неврахування кількох важливих

детермінантів поведінки економічних агентів: платника податків і контролера, а саме: поведінку контролера модель фіксує в принципі, задаючи лише єдиний параметр – імовірність перевірки декларації; не береться до уваги наявність певної «непрозорості» взаємовідносин, що проявляється через імовірності незнаходження контролером наявних порушень, а також «знаходження» фіктивних порушень; не враховується факт, що проведення перевірок контролером, а також маскуванню ухилення від оподаткування та навіть презентація чесної поведінки платником не є безкоштовними (потребують витрати ресурсів).



**Рис. 4.10. Залежність фактичного податкового навантаження від декларованого, розрахована на підставі ігрової моделі**

Складено автором

Такі обмеження моделі призводять до викривлення економічної поведінки контрагентів: нешевих рівноваг, які передбачають тотальний контроль із боку держави, водночас, – тотальну чесність або навпаки, тотальні ухилення з боку платників; незалежності оптимальної поведінки агента від ставки оподаткування.

Модель взаємодії платника та контролера, що враховує вище перелічені чинники, позбавляє поведінку контрагентів зазначених недоліків. Окрім прямої користі отримання інформації щодо поведінкових імперативів платника та контролера, останній факт свідчить, що поширені способи ускладнення моделі: обмеження на кількість перевірок; введення неелементарних функцій сподіваної корисності; застосування немейнстрімівських поведінкових теорій (не-сподівана корисність, теорія перспектив, рефлексивне управління тощо) не є принциповим рішенням, яким цілком можна знехтувати.

Запропонована модель дозволяє також здійснити новий погляд на проблему оптимізації податкового навантаження, яку пов'язують із прізвищем Артура Лафера. Підбір параметрів при імітаційному моделюванні взаємовідносин контролера та платника податків дозволив отримати так звану криву Лафера із 3 локальним максимумами.

1. Потрібен ретельний розрахунок (принаймні, оцінка) всіх потенційних вигід і збитків. Мусить бути виявлено небезпечні зони, в яких наявна висока ймовірність опортуністичних дій інвесторів і неспроможність держави.

2. Прийняття рішення щодо типу пільгового режиму: індивідуальний, адресний чи загальний, звернення уваги на проблеми, притаманні цьому типові.

3. Відтак, передування наданню пільг чіткого окреслення задач впровадження пільг: чи це поповнення коштів, чи поповнення товарів, чи і те й інше.

4. Окреслення вимог до потенційних пільговиків: ґрунтовний взаємозв'язок між отриманням пільг й умов виробництва благ.

5. Прозорий механізм припинення пільгового режиму; безпосередній апріорний зв'язок із виправленням ситуації зі збільшенням доходів бюджету чи/або благ на ринку.

#### 4.3. Моделі взаємовідносин «держава – агент»

Першу частину даного параграфу присвячено одному з аспектів взаємодії у рамках економіки певної країни між інвесторами, що працюють (або мають намір працювати) в цій економіці й урядом цієї країни. Докладніше йдеться про прийняття взаємодіючими сторонами поведінкових рішень із питання виділення додаткових коштів на зменшення ризиків діяльності інвесторів: інвесторами – в індивідуальному порядку й урядом – у межах економічної системи загалом. Формальну базу визначень, використану в моделях розділу чималою мірою взято з (Соколовский и Соколова, 2013; Соколова и Соколовский, 2013б).

Проблема полягає в тому, що, як свідчить практика, сформовані у процесі еволюції норми взаємної поведінки інвесторів й уряду можуть виявитися неефективними, тобто неоптимальними за Парето. Постає питання, якою мірою така неефективність є випадковим збігом обставин, а якою – наслідком цілком раціональної економічної поведінки суб'єктів взаємодії? Відповідь на нього здійснюється шляхом аналітичного моделювання взаємовідносин інвесторів й уряду. Враховуючи взаємозалежний характер взаємовідносин між сторонами, у дослідженні для їх моделювання використано інструментарій теорії ігор. При цьому значну увагу спрямовано на пошук параметрів взаємодії, що призводять до певних рівноваг Неша в чистих стратегіях.

Отримані за допомоги моделювання формальні результати було перевірено шляхом статистичного аналізу максимально можливої (з точки зору наявності та достовірності даних) вибірки економік світу.

Також в цьому пункті розглянуто проблему ухилення від оподаткування (tax evasion) і продемонстровано її модельну спорідненість попередній ситуації.

*Аналіз неефективності у взаємовідносинах «інвестор – держава».* Розглянемо, які стратегічні альтернативи можуть використовувати уряд з одного боку, й інвестори – з іншого.

*Альтернатива інвестора.* Розглядатимемо 2 типи інвесторів: схильних і несхильних до ризику, відповідно. Процес утворення доходу від інвестицій не є цілком визначеним, і перед інвестором постає альтернатива: підстрахуватися і виділити певні кошти на збільшення надійності отримуваного результату власної діяльності або ризикнути, намагаючись максимізувати прибуток за рахунок мінімізації витрат. В цій проекції дії не схильного до ризику інвестора, спрямовано на збільшення надійності кінцевого результату за рахунок зменшення величини виграшу (дохідності) може бути трактовано як задовільну поведінку. Натомість, ризикові дії задля отримання максимального виграшу підпадають під визначення максимізаційної поведінки.

*Альтернатива уряду.* Уряд також має 2 варіанта поводження: будемо називати їх «ліберальний» і «соціальний». Схематично соціальний тип поведінки може бути представлений як аналогічне окресленому вище індивідуальному загальне «страхування» інвестицій, тобто збільшення надійності ведення бізнесу в країні. Уряд виділяє певні кошти на забезпечення надійності, водночас збільшуючи податки. Аналогічно, ліберальний тип поведінки характеризується мінімізацією коштів, що витрачаються на поліпшення надійності. Як наслідок, відсутня і додаткова складова на «страхування бізнесу» у податковій ставці.

Позаяк процес прийняття рішень стосовно фінансування зменшення ризику інвестиційної діяльності можна представити як процес взаємодії між інвесторами й урядом, для його моделювання доцільно застосовувати теоретико-ігровий підхід.

Вважатимемо, що витрати на зменшення ризиків власної інвестиційної діяльності виділяються інвестором додатково та впливають на величину сподіваного доходу, збільшуючи її; водночас, величина інвестицій залишається незмінною. Такі самі додаткові витрати зі збільшенням



доходності інвестиційної діяльності передбачаються для уряду у випадку вибору їм так званої «соціальної» стратегії.

Параметрами моделі, що визначають вартість тих чи інших стратегій, є такі основні економічні показники:

- ✓  $R$  – сподіваний дохід інвестора ( $R > 0$ );
- ✓  $\tau$  – сукупне податкове навантаження ( $\tau > 0$ );
- ✓  $\theta$  – податкова ставка за турботу уряду про надійність інвестиційної діяльності ( $\theta \geq 0$ );
- ✓  $\lambda, \mu$  – витрати, відповідно, уряду й інвесторів на зменшення ризиків інвестиційної діяльності ( $\lambda \geq 0, \mu \geq 0$ );
- ✓  $p_0$  – вихідна ймовірність недоотримання сподіваного доходу ( $0 \leq p_0 \leq 1$ ).

Загальний вигляд функції залежності ймовірності  $p$  недоотримання доходу від величини вкладень на зменшення ризиків інвестиційної діяльності можна вивести на підставі аналізу властивостей її поведінки: граничних значень, монотонності. Очевидно, відсутність витрат залишає ймовірність на рівні  $p_0$ , збільшення витрат зменшує  $p$ . Стосовно швидкості зменшення величини  $p$  припустимо закон спадаючої віддачі. Також слід урахувати, що ймовірність навіть за скільки завгодно великих витрат не може бути менше 0. Таким чином, функція залежності доходу від інвестицій буде монотонно спадаючою. На підставі зазначених міркувань природно припустити експоненційний характер шуканої залежності з від’ємним значенням показника, в який мусить входити величина витрат на зменшення ризиків інвестиційної діяльності ( $\lambda$  чи  $\mu$ ). Також досить очевидним є той факт, що одні й ті самі витрати призведуть до більшого ефекту для інвесторів із невеликим доходом, тобто  $\lambda$  мусить бути масштабовано по  $R$ . У результаті отримуємо залежність вигляду:  $e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}}$  чи  $e^{-\beta \frac{\mu}{R}}$ , де  $\alpha, \beta$  – коефіцієнти параметризації.

У такому випадку модель взаємодії «принципал – агент» може бути представлена у вигляді гри (4.12-4.16):

$$\Gamma = (Gov, Inv, G(Gov, Inv), H(Gov, Inv)), \quad (4.10)$$

де

$$Gov = \begin{pmatrix} gov_0 \\ gov_1 \end{pmatrix} \quad (4.11)$$

– множина стратегій уряду:  $gov_0$  – «ліберальна» стратегія: не витратитися на збільшення надійності інвестиційної діяльності у країні;  $gov_1$  – «соціальна» стратегія: виділити на збільшення надійності інвестиційної діяльності кошти, що забезпечують досягнення граничної корисності;

$$Inv = (inv_0; inv_1) \quad (4.12)$$

– множина стратегій інвесторів:  $inv_0$  – не виділяти кошти на збільшення надійності власної діяльності;  $inv_1$  – виділити на збільшення надійності власної діяльності кошти, необхідні для досягнення граничної корисності;

$$G(Gov, Inv) = (g_{ij}) = \begin{pmatrix} \tau R(1 - p_0); & \tau R \left( 1 - p_0 e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right) \\ (\tau + \theta) R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right) - \lambda; & (\tau + \theta) R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R} - \beta \frac{\mu}{R}} \right) - \lambda \end{pmatrix} \quad (4.13)$$

– платіжна матриця уряду;

$$H(Gov, Inv) = (h_{ij}) = \begin{pmatrix} (1 - \tau) R(1 - p_0); & (1 - \tau) R \left( 1 - p_0 e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right) - \mu \\ (1 - \tau - \theta) R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right); & (1 - \tau - \theta) R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R} - \beta \frac{\mu}{R}} \right) - \mu \end{pmatrix} \quad (4.14)$$

– платіжна матриця інвесторів.

Отже, гра (4.10-4.14) описує взаємодію 2 агентів: уряду й інвестора, кожен із яких має 2 чисті стратегії поведінки. Змінні гри поділяються на управляючі параметри уряду ( $\tau, \theta, \lambda$ ), управляючі параметри платника податків (інвестора) ( $\mu$ ) та параметри (і функції) середовища ( $R, p_0, \alpha, \beta$ ).

Аналіз гри (4.10-4.14) дозволяє окреслити умови, що призводять до тих чи інших поведінкових схильностей уряду й інвесторів.

Знайдемо умови рівноваг за Нешем у чистих стратегіях відносно рівня дохідності інвесторів у певній економічній системі й рівня оподаткування в ній:

$$\begin{aligned}
 E_{00}: & \left( \tau R < \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)}{p_0 \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)} \right) \wedge \left( (1 - \tau) R < \frac{\mu}{p_0 \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} \right); \\
 E_{01}: & \left( \tau R < \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R} - \beta \frac{\mu}{R}} \right)}{p_0 e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)} \right) \wedge \left( (1 - \tau) R > \frac{\mu}{p_0 \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} \right); \\
 E_{10}: & \left( \tau R > \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)}{p_0 \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)} \right) \wedge \left( (1 - \tau - \theta) R < \frac{\mu}{p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} \right); \\
 E_{11}: & \left( \tau R > \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R} - \beta \frac{\mu}{R}} \right)}{p_0 e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)} \right) \wedge \left( (1 - \tau - \theta) R > \frac{\mu}{p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} \right)
 \end{aligned}$$

або

$$E_{00}: R + \frac{\mu}{p_0 \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} < \tau R < \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)}{p_0 \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)}; \quad (4.15)$$

$$E_{01}: \tau R < \min \left( \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R} - \beta \frac{\mu}{R}} \right)}{p_0 e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)}; R + \frac{\mu}{p_0 \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} \right); \quad (4.16)$$

$$E_{10}: \tau R > \max \left( \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)}{p_0 \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)}; (1 - \theta)R + \frac{\mu}{p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} \right); \quad (4.17)$$

$$E_{11}: \left( \frac{\lambda - \theta R \left( 1 - p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R} - \beta \frac{\mu}{R}} \right)}{p_0 e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \left( 1 - e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \right)} < \tau R < (1 - \theta)R + \frac{\mu}{p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right)} \right). \quad (4.18)$$

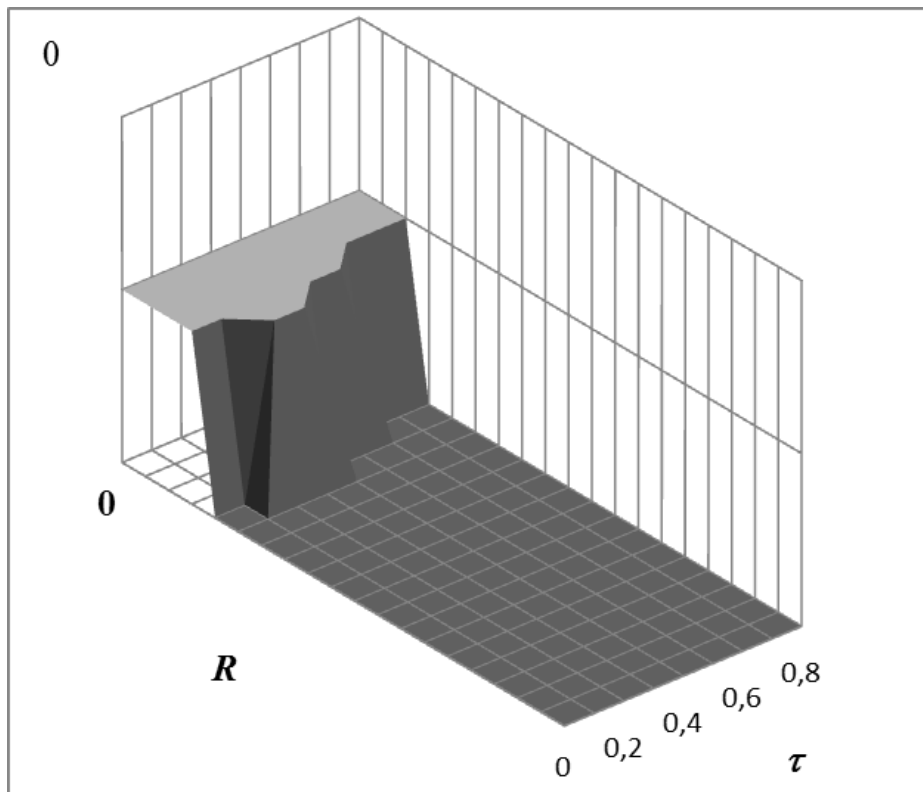
Очевидно, що послідовність настання нешевих рівноваг зі зростанням величини  $\tau R$  є такою:  $E_{01}$ ,  $E_{00}$  або  $E_{11}$ ,  $E_{10}$ .

Аналіз взаємовідносин інвесторів й уряду за допомоги ігрової моделі дозволяє виявити в поведінці сторін набір закономірностей, який зручно характеризувати стосовно кожного параметра взаємодії окремо.

*Потужність інвесторів ( $R$ ).* Якби ми досліджували взаємовідносини з урядом держави окремого інвестора – параметр  $R$  означав би його обсяг інвестицій. Водночас, на макрорівні, коли візаві уряду є агрегований інвестор, інакше кажучи, всі інвестори в сукупності, що працюють в економіці даної держави,  $R$  так само означає сукупний обсяг інвестицій в економіці, що те саме – потужність економіки держави. Його множиною визначення є додатна піввісь.

Як можна бачити з (4.15)-(4.18), поступове зростання  $R$  призводить до певної еволюції пріоритетів інвесторів і уряду. Порівняно мала економіка з

недостатньо потужними інвесторами прагне максимальної лібералізації як із боку уряду, що не бажає витратити зайві кошти (або просто їх не має) на збільшення надійності ведення бізнесу, так і з боку самих інвесторів, що воліють краще ризикувати, ніж виділяти зі своїх невеликих капіталів додаткові кошти на зменшення ризиків своєї діяльності (рис. 4.11).



**Рис. 4.11.** Значення  $R$  і  $\tau$  для нешевої рівноваги  $E_{00}$

Розраховано автором

Звичайно, їхнім прагненням може бути потрапляння не обов'язково до ліберальної, а і до соціальної економіки (залежно від знаку виразу

$$(1-\tau)p_0\left(1-e^{-\alpha\frac{\lambda}{R}}\right)-\theta\left(1-p_0e^{-\alpha\frac{\lambda}{R}}\right):$$

«+» означає тяжіння інвесторів до соціальної економіки, «-» – до ліберальної. Водночас, починаючи з певної величини коефіцієнту «соціалізації»  $\lambda$ , вже уряду стає невигідним вкладання коштів у підвищення безпеки бізнесу і він або припиняє цей процес і

переходить до ліберальної стратегії, або в той чи інший спосіб намагається позбутися малопотужних інвесторів.

Навпаки, чим потужніші інвестори, тим більше вони докладають зусиль до зменшення ризиків власної діяльності, незалежно від ступеню ліберальності урядової політики. Формально, зміна поведінки інвесторів із ризикової на не ризикову відбувається, коли їх дохідність зростає настільки,

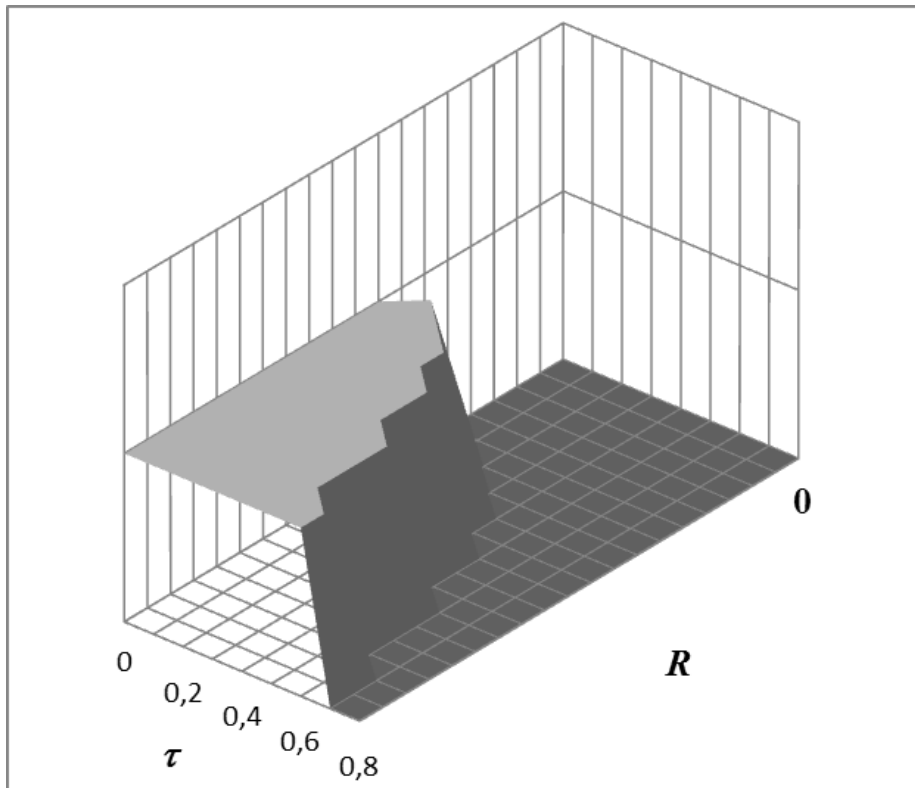
$$\text{що співвідношення } \mu \text{ стає меншим за } (1 - \tau - \theta) p_0 e^{-\alpha \frac{\lambda}{R}} \left( 1 - e^{-\beta \frac{\mu}{R}} \right).$$

Щодо поведінки уряду спостерігається картина, аналогічна описаному вище випадку малопотужних інвесторів: можлива ситуація, коли, починаючи з певної величини  $\lambda$ , уряду стає не вигідним додаткове зменшення ризику економічної діяльності в юрисдикції (хоча, причина тут може бути іншою – напр., зусилля інвесторів стосовно безпечності власного функціонування, внаслідок їх потужності, фактично, виводять співвідношення «витрати – безпека діяльності» на рівень граничної корисності. Тому додаткові витрати уряду в цьому напрямку виявляються нерентабельними (рис. 4.12).

В цілому ж можна казати, що вектор еволюції стосунків інвесторів і уряду спрямований від взаємної стратегії обопільної відсутності фінансування безпеки інвестиційної діяльності до максимально можливого фінансування, як кожним з інвесторів власної діяльності, так і урядом всієї інвестиційної діяльності у країні. Назвемо такий вектор «політикою взаємопідтримки» або «дзеркальною поведінкою».

*Загальний рівень податкового навантаження ( $\tau$ ).* Наявно кілька варіантів того, що саме мається на увазі під рівнем податків  $\tau$ . На макрорівні  $\tau$  доцільно розуміти або як найбільшою мірою бюджетоутворюючий податок, або найважливіший саме для підприємств, а не фізичних осіб (бо ми розглядаємо діяльність інвесторів саме як діяльність фірм), напр., корпоративний податок. Але, найлогічнішим, на нашу думку, здається

розуміти  $\tau$  як сукупне податкове навантаження на корпорації. Очевидно, що в будь-якому випадку множиною визначення  $\tau$  є відтинки  $[0; 1]$ .



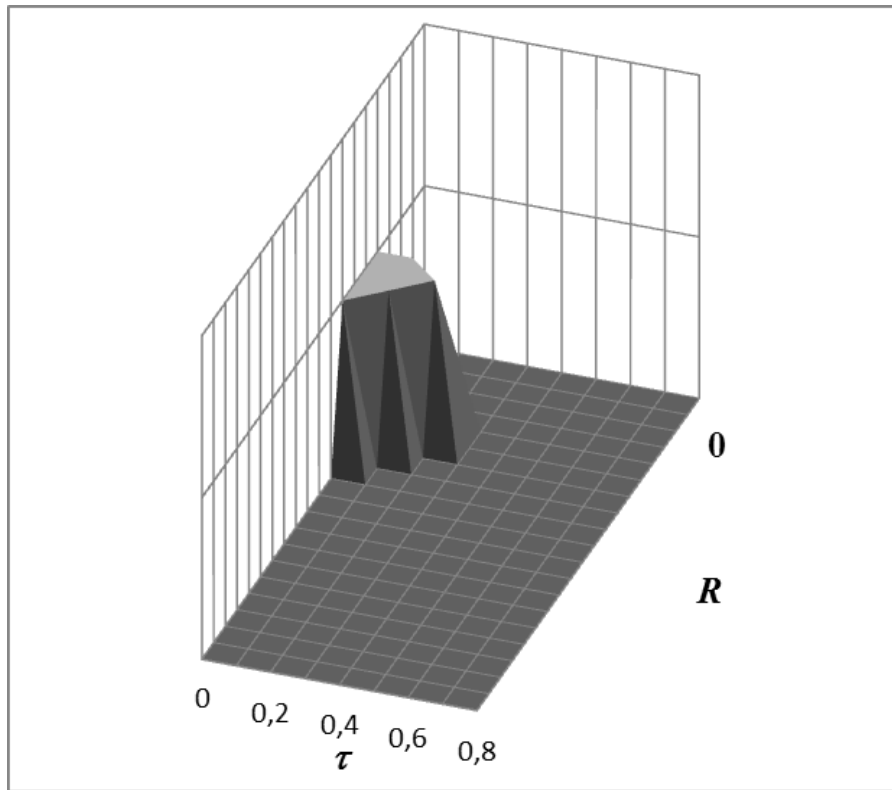
**Рис. 4.12.** Значення  $R$  і  $\tau$  для нешевої рівноваги  $E_{11}$

Розраховано автором

Поведінку сукупного інвестора й уряду так само, як і у випадку з  $R$ , можна вивести з аналізу умов (4.15)-(4.18). Але на противагу випадку з  $R$  взаємовідносини інвесторів і уряду еволюціонують у напрямку від фінансування безпеки інвестиційної діяльності, внаслідок ліберальної стратегії уряду, кожним з інвесторів самостійно до застосування урядом соціальної стратегії, внаслідок чого інвестори припиняють індивідуальні витрати, цілком покладаючись на централізовані заходи.

Тобто, невелике податкове навантаження дозволяє інвесторам виділити кошти на збільшення безпеки власного бізнесу. Інший фактор, що сприяє фінансуванню безпеки – це порівняно більший прибуток після оподаткування, а отже і суттєвіша віддача від фінансування власної безпеки. З тієї же причини

порівняно невеликих податкових надходжень уряду нерентабельно додатково витрачатися на зменшення ризику діяльності інвесторів (рис. 4.13).



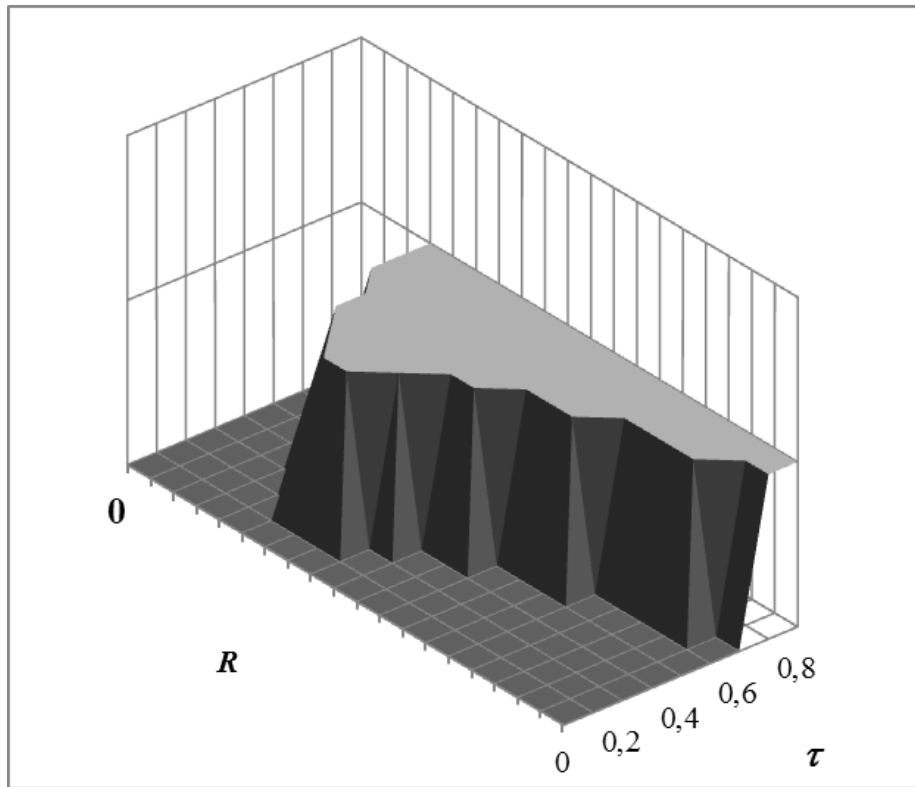
**Рис. 4.13.** Значення  $R$  і  $\tau$  для нешевої рівноваги  $E_{01}$

Розраховано автором

Поступове зростання  $\tau$  призводить до зміни поведінкових імперативів інвесторів і уряду. Врешті, високий рівень податків, а отже і податкових надходжень робить для уряду економічно вигідним додаткове фінансування безпеки діяльності інвесторів. Водночас, вільні кошти інвесторів, які у цьому випадку платять великі податки загального характеру, а також додатковий податок за поліпшення умов ведення бізнесу, суттєво зменшуються. Тому інвестори воліють покладатися на дії уряду держави і додатково в індивідуальному порядку не зменшувати ризик власної інвестиційної діяльності (рис. 4.14).

Еволюцію в такому напрямку можна назвати «політикою доповнення» або «компенсаторною поведінкою».





**Рис. 4.14.** Значення  $R$  і  $\tau$  для нешевої рівноваги  $E_{10}$

Розраховано автором

Було проаналізовано 4 групи економік: для країн ОЕСР; так званих «постсоціалістичних» країн – низки країн, що в минулому або входили до соціалістичного блоку, або утворилися на руїнах його колишніх членів (наявний частковий перетин із 1-ю групою); країн Латинської Америки і Карибського басейну; країн Азії та країн Африки. Аналіз стосувався виявленню залежності обсягів ВВП і ПП від величини корпоративного податку. У ролі статистичних даних бралися усереднені показники за 2002–2020 рр. В Додатку А, табл. А1 наведено вихідні статистичні дані, потрібні для зазначеного аналізу: величини корпоративного податку, ВВП і загального рівня інвестицій на 2002–2020 рр.

Зазначимо, що в жодній із 5 груп достатньої статистичної лінійної залежності (коефіцієнт кореляції  $>0,7$ ) не спостерігається. Втім, це можна пояснити досить випадковим розподілом обсягів ВВП і ПП для невеликих значень СТР. Водночас, для кожної із груп країн було проведено статистичну перевірку гіпотез щодо незалежності значень ВВП від СТР і ПП від СТР.

Суть перевірки полягала в такому: для підтвердження гіпотези щодо незалежності кількості економік, для яких значення того чи іншого показника менше заданого граничного значення, мусить потрапляти в 5%-й довірчий інтервал. Для всіх груп країн було знайдено такі вибірки, для яких для обох економічних індикаторів гіпотеза незалежності не підтверджується (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

**Результати перевірки статистичних гіпотез щодо взаємної незалежності величин ВВП, ПП та ставки корпоративного податку (CTR)**

Незалежна змінна	Критерій	Загальна кількість	Кількість у вибірці	5%-довірчий інтервал	Підтвердження гіпотези щодо незалежності
Країни ОЕСР (34 країни; 15 країн; середній ВВП – \$1,308 трлн)					
CTR	ВВП < \$200 млрд	8 із 34	2 із 17	[2,34; 5,66]	ні
CTR	ПП < \$20 млрд	21 із 34	1 із 17	[7,41; 13,6]	ні
Постсоціалістичні країни (21 країна; 11 країн; середній ВВП – \$108 млрд)					
CTR	ВВП < \$10 млрд	5 із 21	1 із 14	[1,81; 4,86]	ні
CTR	ПП < \$1 млрд	9 із 21	3 із 14	[3,62; 8,38]	ні
Країни Латинської Америки і Карибського басейну (24 країни; 11 країн; середній ВВП – \$103 млрд)					
CTR	ВВП < \$1 млрд	5 із 31	3 із 22	[3,28; 7,07]	ні
CTR	ПП < \$100 млн	7 із 31	4 із 22	[10,1; 17,1]	ні
Країни Азії (28 країн; 11 країн; середній ВВП – \$417 млрд)					
CTR	ВВП < \$50 млрд	14 із 32	1 із 20	[2,90; 6,51]	ні
CTR	ПП < \$1 млрд	7 із 32	5 із 20	[9,01; 15,7]	ні
Країни Африки (17 країн; 8 країн; середній ВВП – \$48 млрд)					
CTR	ВВП > \$10 млрд	9 із 37	7 із 20	[3,01; 6,72]	ні
CTR	ПП > \$100 млн	5 із 37	4 із 20	[1,60; 3,80]	ні

Розраховано автором

На підставі аналізу табл. 4.2 можна зробити висновок, що для всіх груп країн можна знайти вибірки, для яких із ймовірністю 0,95 відхиляються гіпотези щодо незалежності величин ВВП від CTR і TI від CTR.

Якщо порівняти середні рівні ВВП по групах, можна зробити висновок, що наявна пряма додатна залежність між величиною економік і величиною корпоративного податкового навантаження. Причому, ця закономірність проявляється тим більше, чим загалом потужнішими є досліджувані групи економік. Це можна пояснити тим, що впевненість інвесторів щодо ефективного використання додаткових податків зростає зі збільшенням рівня розвинутості країни.

Інакше кажучи, можна стверджувати, що потужні інвестори прагнуть до надійних – «соціальних» економік, а ризикувати в системах із максимально лібералізованими правилами діяльності, але і з мінімальним податковим навантаженням згодні, насамперед, дрібні інвестори.

Утворена ситуація уявляється не цілком логічною: можна припустити, що економічно розвинуті країни з більшими обсягами інвестицій могли би збільшити ступінь лібералізації своїх економік і зменшити податковий прес задля створення вигідних умов для залучення нових інвестицій. Також цілком природно, аби потужні інвестори, спроможні у випадку, якщо треба, самостійно забезпечити зменшення ризику власної діяльності, прагнули би працювати в економіках із невеликим податковим навантаженням, намагаючись за рахунок цього збільшити власний прибуток.

Водночас, кого могла би принадити політика уряду, що полягає в централізованому зменшенні ризиків інвестиційної діяльності хай і з одночасним збільшенням податкового пресу, так це невеликих інвесторів, які не мають достатньо вільних коштів для індивідуального забезпечення надійності власного функціонування.

Тобто природною виглядала би картина, коли найбільш потужні інвестиційно привабливі економіки використовували більш ліберальну систему оподаткування, порівняно з менш розвинутими країнами і країнами,

що розвиваються, інвестиційну діяльність у яких пов'язано з більшими ризиками.

Таким чином, статистика підтверджує висновки, отримані у процесі дослідження моделі. Тобто, виявлені на підставі статистичного аналізу зв'язки між макропоказниками не є випадковими і цілком ув'язуються з умовами нешевих рівноваг у грі, що моделює взаємодію між інвесторами й урядом. А отже поведінка сторін взаємодії є цілком закономірною.

Врешті, описана вище логіка поведінки суб'єктів економічних взаємовідносин може призвести до того, що в порівнянні з іншими умовами, напр., рівномірним розподілом інвесторів за економічними системами, більшість дрібних інвесторів ризикує швидше розоритися, а потужні компанії, надмірно перестраховуючись, меншою мірою зможуть реалізувати свій потенціал. Тобто, дана норма взаємодії призведе до Парето-неоптимального рішення, що дозволяє ідентифікувати її як неефективну.

*Друга частина параграфа має на меті аналіз чинників, що можуть призвести до неефективного розподілу інвесторів за економічними системами.*

Функціонування групи пов'язаних економік можна розглядати як із погляду їх об'єднання, так і з погляду певної окремої економіки із цієї групи, причому, ефективність економічної діяльності у зазначених двох випадках буде базуватися на різних критеріях: хоча ми й оцінюємо цю ефективність як максимізацію добробуту, але в першому випадку – це сумарний добробут всіх економік об'єднання, а у другому – добробут одної окремо взятої економіки. Також різною буде роль загальноприйнятого регулюючого інструменту – податків. При цьому задачу оптимізації може бути поставлено в такому вигляді: знайти оптимальний розподіл економічних агентів за юрисдикціями, тобто такий розподіл, який максимізує добробут (групи економік або однієї економіки).

*Погляд на систему економік, як на єдине ціле.* Моделювалися 2 варіанти початкового заповнення інвестиціями економічних систем:

- ✓ за умови незалежності клімату економіки від обсягу наявних у ній інвестицій, але за обмеженості зазначеного обсягу та
- ✓ за необмеженого обсягу економіки, але за умови залежності клімату від обсягу інвестицій.

*Фіксованість доходності економіки, незалежно від обсягу інвестицій у ній.* Можна показати, що в цьому випадку оптимальним розподілом агентських активів за економічними системами є той, за якого найпродуктивніші агенти діють в економіці з найбільш сприятливим кліматом; найпродуктивніші з тих, що залишилися – в економіці з кліматом, наступним за критерієм сприятливості тощо. Для найнесприятливішої економіки залишаються найменш ефективні інвестори.

Справді, припустимо, що в окремій економіці може функціонує рівно один інвестор. Тоді для будь-яких двох інвесторів ( $i_1, i_2$ ) і будь-яких двох економік ( $j_1, j_2$ ), для яких виконуються умови:

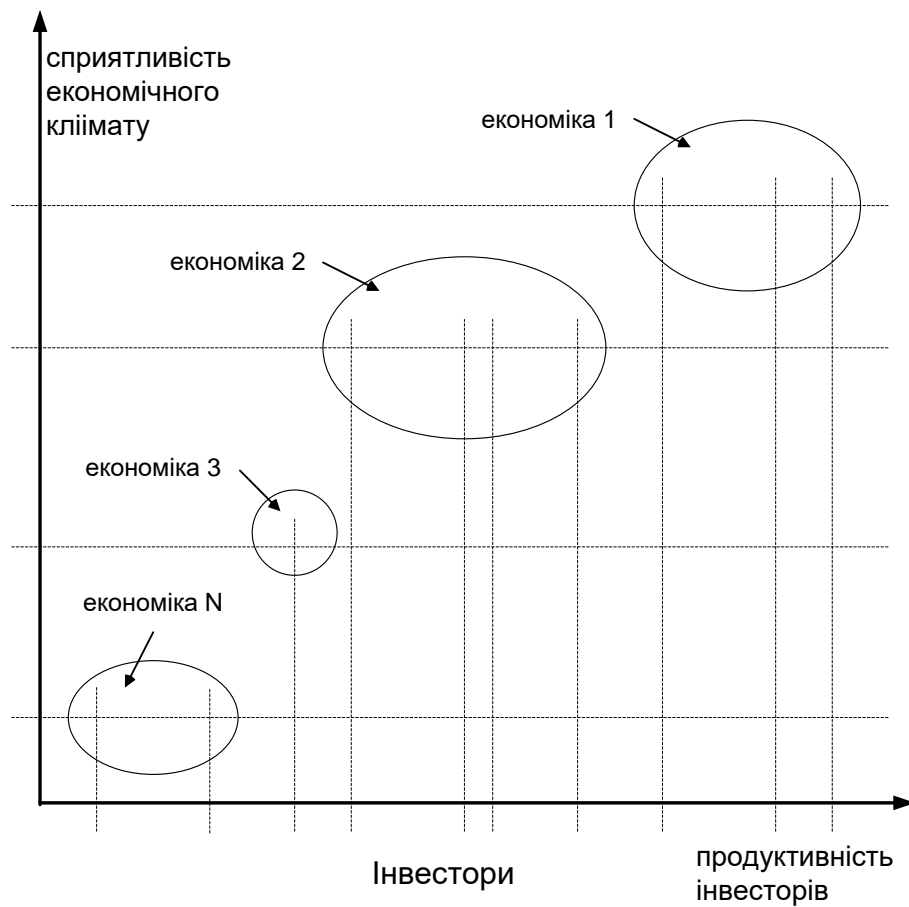
$$r(x_{i_1}, t; a_{i_1}, \alpha_{i_1}, b_{j_1}, \beta_{j_1}) > r(x_{i_2}, t; a_{i_2}, \alpha_{i_2}, b_{j_1}, \beta_{j_1}),$$

$$r(x_{i_1}, t; a_{i_1}, \alpha_{i_1}, b_{j_1}, \beta_{j_1}) > r(x_{i_2}, t; a_{i_2}, \alpha_{i_2}, b_{j_2}, \beta_{j_2})$$

справедливе твердження

$$r(x_{i_1}, t; a_{i_1}, \alpha_{i_1}, b_{j_1}, \beta_{j_1}) + r(x_{i_2}, t; a_{i_2}, \alpha_{i_2}, b_{j_2}, \beta_{j_2}) > \\ > r(x_{i_1}, t; a_{i_1}, \alpha_{i_1}, b_{j_2}, \beta_{j_2}) + r(x_{i_2}, t; a_{i_2}, \alpha_{i_2}, b_{j_1}, \beta_{j_1}).$$

Очевидно, те саме вірно для довільної кількості економік й інвесторів. Тобто, оптимальним за продуктивністю буде таке розташування: в найсприятливішому економічному середовищі діють індивідуально найпродуктивніші агенти в кількості необхідній і достатній для насичення попиту на інвестиції в даній економіці. В наступному за сприятливості середовищі – найпродуктивніші з тих, що залишилися і т. д. Для найбільш несприятливої залишаються найменш ефективні інвестори (рис. 4.15).



**Рис. 4.15. Оптимальне розташування інвесторів в економіках за умови фіксованої дохідності останніх**

Складено автором

Формально це можна записати, розглянувши прийняття рішень (поведінки) інвесторів, залежно від параметрів економічного середовища, в якому вони діють. Нехай для  $i=1,2,\dots,n$ :

$X_i$  – обсяги активів агентів різних економік;

$Y_i$  – місткість ринку кожної з економік;

$\psi(i)$  – функція розподілу інвестиційних активів агентів  $i$ -ї економіки:

$$\forall i: i=1,2,\dots,M: \psi(i) \in \{1,2,\dots,n\};$$

$\varphi(i)$  – функція впорядкування агентів, що має таку властивість:

$$\text{нехай } r(x, t, a_{i_1}, \alpha_{i_1}, b_j, \beta_j) > r(x, t, a_{i_2}, \alpha_{i_2}, b_j, \beta_j),$$

тоді  $\varphi_{i_1} < \varphi_{i_2}$ ;

$\forall i: i = 1, 2, \dots, M: \varphi(i) \in \{1, 2, \dots, M\}$ .

Очевидно, що

$\forall j: j = 1, 2, \dots, n: \exists i_j: i_j \in \{1, 2, \dots, M\}$ :

$$\left( \sum_{\varphi^{-1}(i) \leq i_j} x_{\varphi^{-1}(i)} \leq \sum_{jj=1}^j Y_{jj} \right) \wedge \left( \sum_{\varphi^{-1}(i) \leq i_j + 1} x_{\varphi^{-1}(i)} > \sum_{jj=1}^j Y_{jj} \right). \quad (4.19)$$

Тоді максимально продуктивним буде розподіл

$$\psi(i: \varphi^{-1}(i) \leq i_1) = 1; \quad \forall j = 2, \dots, M: \varphi(i: i_{j-1} < \varphi^{-1}(i) \leq i_j) = j. \quad (4.20)$$

Поза тим агенти розрізняються за своїми когнітивними здібностями, що в контексті даного дослідження означає належність або до максимізаторів, що прагнуть максимізації власного прибутку, або до сатисфієрів, для яких цілком достатньо просто бути прибутковими (див., напр., визначення сатисфієра в (Simon, 1955)). Також у кожній економіці функціонує уряд, що встановлює рівень податків, збирає їх і, можливо, витрачає частину зібраних коштів на покращення інвестиційного клімату.

Залежність доходності інвестицій для  $i$ -го агента від його кваліфікації, а також від інвестиційного клімату  $j$ -ї економіки, у принципі, може мати різний функціональний вигляд, але мусить відповідати принциповій логіці взаємної залежності зазначених параметрів. Зокрема, під таку логіку в загальному вигляді підпадають  $S$ -подібні (напр., логістична – функція Перла-Ріда, функція Гомперця чи якась інша), а також експоненційна функції.

Для експоненти маємо:

$$\forall i: i = (1, N), \quad \forall j: j = (1, N): r(x_{ij}) = a_i b_j \left( 1 - e^{-(\alpha_i + \beta_j) x_{ij}} \right);$$

для  $S$ -подібної функції:

$$\forall i: i = (1, N), \quad \forall j: j = (1, N): r(x_{ij}) = a_i b_j \frac{e^{x_{ij}} - 1}{e^{x_{ij}} + e^{\alpha_i + \beta_j}},$$

де величини  $a_i$  й  $\alpha_i$  характеризують кваліфікацію інвестора, а  $b_i$  та  $\beta_i$  – інвестиційний клімат економіки, причому

$$\forall i: i = (1, N), \forall j: j = (1, N): a_i > 0, b_j > 0, \alpha_i > 0, \beta_j > 0$$

*Залежність доходності економіки від обсягу інвестицій у ній.* У випадку необмеженого обсягу економіки, клімат якої залежить від насиченості ринку інвестицій, монотонність розташування агентів по економіках за ефективністю їхньої інвестиційної діяльності порушується

Ефективність інвестицій залежить від насиченості ринку; насиченість ринку безпосередньо пов'язана з попитом і місткістю.

Фінансовий ринок не може бути повністю насиченим, тобто спроможним приймати кошти до  $\infty$ . При збільшенні грошової маси на ринку їхня вартість, що виражається у банківському відсотку за кредит, невинно зменшуватиметься і прямуватиме до 0 на  $+\infty$ . За відсутності коштів на ринку ціна стартової пропозиції, напевно, не дорівнюватиме  $+\infty$ , а буде кінцевою.

За такого визначення дещо змінюється логіка початкового наповнення коштами економічних систем. Наповнення економіки з назагал сприятливішим кліматом триває, доки влита у неї грошова маса не призведе до падіння вартості інвестицій (грошей) нижче за їхню поточну вартість у наступній за сприятливістю клімату економіці.

Водночас, фінансове наповнення цієї другої економіки врешті зменшить вартість грошей у ній менше не лише за їхню вартість у третій за порядком (куди кошти ще не вливалися), а і в першій, внаслідок чого з'явиться стимул для нових інвестицій в апріорі найбільш сприятливу за кліматом економіку. В результаті такого почергового заповнення більш ефективні інвестори можуть опинитися в економічних системах із менш сприятливим кліматом і навпаки.

Розгляд логіки наповнення економік інвестиціями розпочнемо з ідеальної стартової ситуації, коли в жодній із  $n$  економік не має ще жодної інвестиції. Тоді, очевидно, за відсутності обмежень першою наповнюватиметься інвестиціями економіка з найліпшим кліматом. У момент,



коли таке наповнення призведе до зменшення поточної доходності 1-ї економічної системи до початкового рівня 2-ї, відбуватиметься паралельне наповнення двох економік.

Так само і надалі послідовно підключатимуться 3-я, 4-я тощо економічні системи (табл. 4.3), причому,

$$\begin{aligned} r_1(t_1) &> r_2(t_1) = r_3(t_1) = \dots = r_n(t_1) \equiv 0; \\ r_1(t_2) &= r_2(t_2) > r_3(t_2) = \dots = r_n(t_2) \equiv 0; \\ r_1(t_3) &= r_2(t_3) = r_3(t_3) > r_4(t_3) > r_5(t_3) = \dots = r_n(t_3) \equiv 0; \\ r_1(t_{n-1}) &= r_2(t_{n-1}) = \dots = r_n(t_{n-1}) = r_n(t_{n-1}) \equiv 0; \\ \forall i \geq n \quad \forall j_1, j_2 = 1, 2, \dots, n: \quad &r_{j_1}(t_i) = r_{j_2}(t_i). \end{aligned}$$

Таблиця 4.3

**Розподіл інвестицій і доходів за економічними системами для відповідного моменту часу**

№ економіки	час					
	$t_1$	$t_2$	$t_3$	...	$t_{n-1}$	$t_n$
<b>1</b>	$x_{11}; r_{11}$	$x_{12}; r_{12}$	$x_{13}; r_{13}$	...	$x_{1,n-1}; r_{1,n-1}$	$x_{1n}; r_{1n}$
<b>2</b>	$0; 0$	$x_{22}; r_{22}$	$x_{23}; r_{23}$	...	$x_{2,n-1}; r_{2,n-1}$	$x_{2n}; r_{2n}$
...	...	...	...	...	...	...
<b>n</b>	$0; 0$	$0; 0$	$0; 0$	...	$0; 0$	$x_{nn}; r_{nn}$

Складено автором

Умови співвідношення обсягів інвестицій, що наповнюють економіки  $j$  та  $k$  в момент  $t_n$  для експоненційної функції виглядають таким чином:

$$r(x_{ij}) = r(x_{ik}) \Leftrightarrow a_i b_j e^{-(\alpha_i + \beta_j)x_{ij}} = a_i b_k e^{-(\alpha_i + \beta_k)x_{ik}};$$

$$(\alpha_i + \beta_j)x_{ij} - (\alpha_i + \beta_k)x_{ik} = \ln \frac{b_j}{b_k};$$

$$x_{ij} = \frac{\ln b_j - \ln b_k}{\alpha_i + \beta_j} + \frac{\alpha_i + \beta_k}{\alpha_i + \beta_j} x_{ik}. \quad (4.21)$$

Зокрема, для  $k=n$ :

$$r(x_{ij}) = r(x_{in}) \Leftrightarrow x_{ij} = \frac{\ln b_j - \ln b_n}{\alpha_i + \beta_j}.$$

Те саме для функції Гомперця має такий вигляд:

$$\begin{aligned} r(x_{ij}) = r(x_{ik}) &\Leftrightarrow \frac{a_i b_j}{1 + e^{(\alpha_i + \beta_j) - x_{ij}}} = \frac{a_i b_k}{1 + e^{(\alpha_i + \beta_k) - x_{ik}}}; \\ b_j \left( 1 + e^{(\alpha_i + \beta_k) - x_{ik}} \right) &= b_k \left( 1 + e^{(\alpha_i + \beta_j) - x_{ij}} \right); \\ x_{ij} &= (\alpha_i + \beta_j) - \ln \left( \frac{b_j}{b_k} e^{(\alpha_i + \beta_k) - x_{ik}} - 1 \right) \end{aligned} \quad (4.22)$$

для  $k=n$ :

$$r(x_{ij}) = r(x_{in}) \Leftrightarrow x_{ij} = (\alpha_i + \beta_j) - \ln \left( \frac{b_j}{b_n} e^{(\alpha_i + \beta_n) - x_{in}} - 1 \right).$$

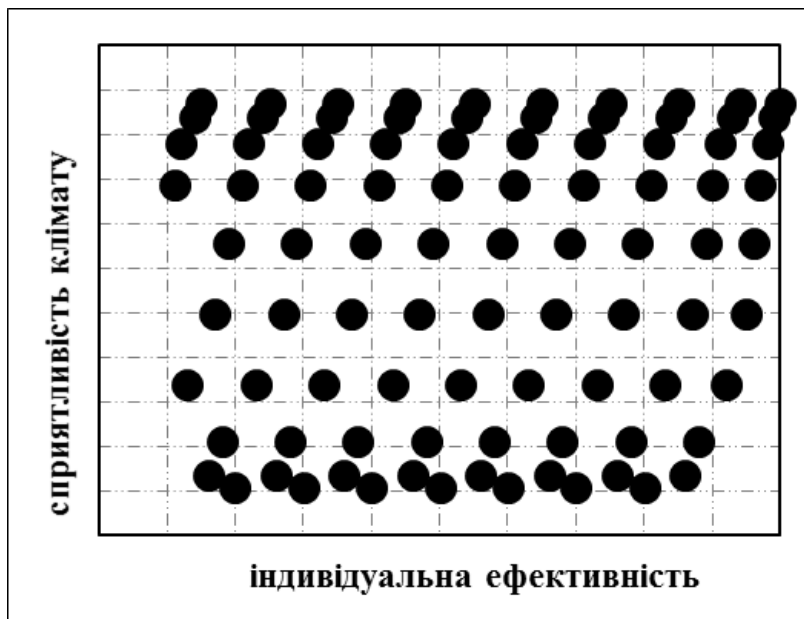
Отже, для кожного моменту часу можна розрахувати раціональний розподіл інвестицій за економічними системами за відсутності державного втручання у клімат економік і/або податкову політику.

В подальшому за відсутності втручань у клімат економіки загальний обсяг інвестицій збільшується, а дохідність кожної з економічної систем зменшується, причому, рівень доходності всіх економічних систем залишається однаковим.

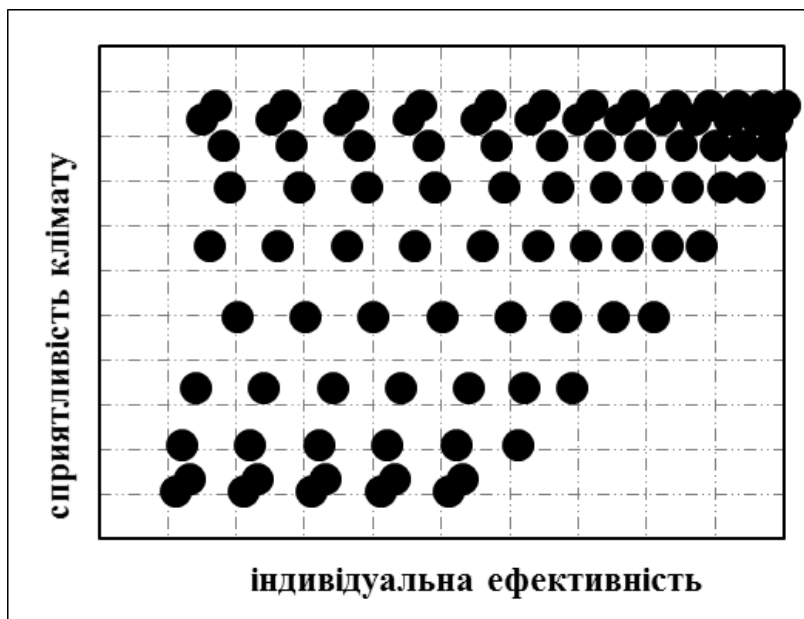
Вище наведено ідеальний – безперервний випадок заповнення економік інвестиціями. В реальності цей процес є дискретним, тому загальна картина дещо (хоч і не принципово) відрізняється від описаної. Рис. 4.16 відображає розташування інвесторів в економічних системах за дискретного характеру їх входження в економіки.

Із рис. 4.16 видно, що загальний вигляд розподілу агентів для експоненційної та S-подібної залежностей доходності економіки від її наповнення капіталами подібні одне до одного: в обох випадках інвестори приблизно одного рівня продуктивності не зосереджуються в одній економіці

з певною сприятливістю клімату, а розподіляються по всіх (принаймні, кількох) системах.



а) експоненційна залежність



б) S-подібна залежність

**Рис. 4.16. Оптимальне розташування інвесторів в економіках за умови залежності доходності економік від обсягу інвестицій**

Складено автором

За допомоги моделі також аналізувалися можливі поведінкові стимули вторинного перерозподілу агентів між економічними системами, що могло допомогти дати відповідь на такі питання:

- 1) за яких умов і які саме агенти прагнутимуть перейти до економіки зі сприятливішим кліматом, а які – залишитися в тій, де вони наразі діють?
- 2) як ставитимуться агенти до приходу в економіку інших інвесторів?
- 3) чи будуть прагнути агенти і які саме покращувати клімат економіки, в якій вони функціонують?
- 4) чи буде прагнути держава покращувати клімат економіки власної країни?

Було виділено низку базових стимулів наявності чи відсутності бажання в агентів до зміни розташування своїх (а також і чужих) капіталів:

- 1) стимул переходу ефективного інвестора з економіки із кращим в економіку з гіршим інвестиційним кліматом може з'явитися, якщо друга суттєво менш насичена капіталами за першу, що збільшує її дохідність. Ця поведінка характерна як для агентів максимізаторів, так і для сатисфієрів;
- 2) попри те, що всі інвестори–максимізатори прагнуть в економіку з найбільш сприятливим кліматом, наявність конкуренції у «світі без податків» призводить до витиснення продуктивнішими інвесторами менш продуктивних у гірші умови діяльності, в результаті чого за якийсь час можна буде спостерігати описану вище картину ефективного розподілу. Тобто, згідно (4.19) в певній економіці опиняться агенти–максимізатори, які за своєю кваліфікацією не «потягнули» більш ефективну економіку. Очевидно, із цього погляду їхнє поточне місце може вважатися для них оптимальним, а тому вони не прагнутимуть ні перейти у більш ефективну економіку, ні покращити клімат економічної системи, в якій в даний момент функціонують, побоюючись, що в такому випадку із кращого клімату їх витіснять більш продуктивні інвестори;
- 3) той факт, що кваліфікації інвестора–сатисфієра вистачає для прибуткової діяльності в певній економічній системі, цілком може слугувати стимулом для його відмови від переходу в економіку з ліпшим кліматом – саме тому,

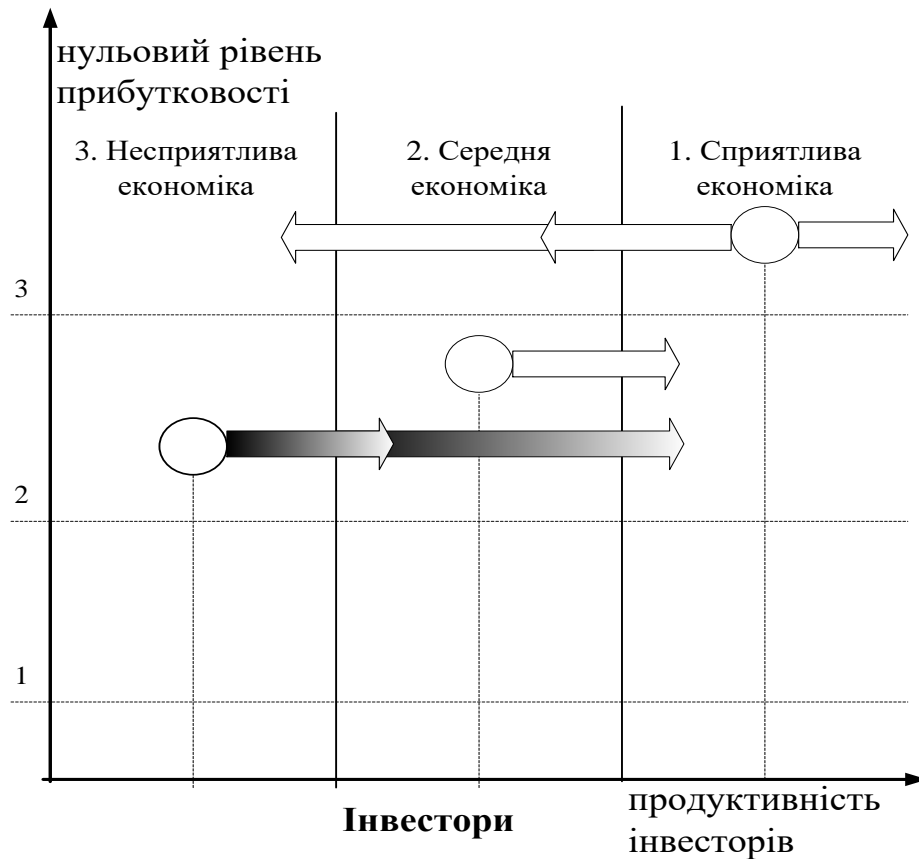
що метою сатисфієра і є прибутковість діяльності. Точно так же они не будут предпринимать никаких шагов относительно улучшения благоприятности экономического климата, ибо их вполне устраивает текущее состояние дел;

водночас, неприбутковість функціонування сатисфієра спричинить

- 4) прагнення до пошуку для своїх капіталів економіки з більш сприятливим інвестиційним кліматом, який би дозволив їм отримувати прибуток. Зрозуміло, що в ідеально статичних умовах досконалого ринку ці інвестори мусили би збанкрутіти. Проте, в реальності з'являються нові ринки, комусь з ефективних інвесторів можуть завадити вхідні бар'єри, тому в неефективних інвесторів теж з'являється шанс;

До того же входження до економіки додаткових інвесторів може призвести до погіршення інвестиційного клімату (за рахунок перенасичення економіки капіталами), а також до посилення конкурентної боротьби між «аборигенами» та «неофітами». Тому очевидно, що сили раціонально налаштованих «аборигенів» буде спрямовано на опір приходу нових гравців, причому, сильніше вони опиратимуться появі більш потужних інвесторів, позаяк ті створюватимуть сильнішу конкуренцію.

Напрямки потенційної трансформації становища інвесторів на підставі перелічених вище стимулів наведено на рис. 4.17. З її логічного аналізу випливає, що середня продуктивність економіки із часом швидше зменшуватиметься, аніж зростатиме.



**Рис. 4.17. Тенденції міграції агентів**

Складено автором

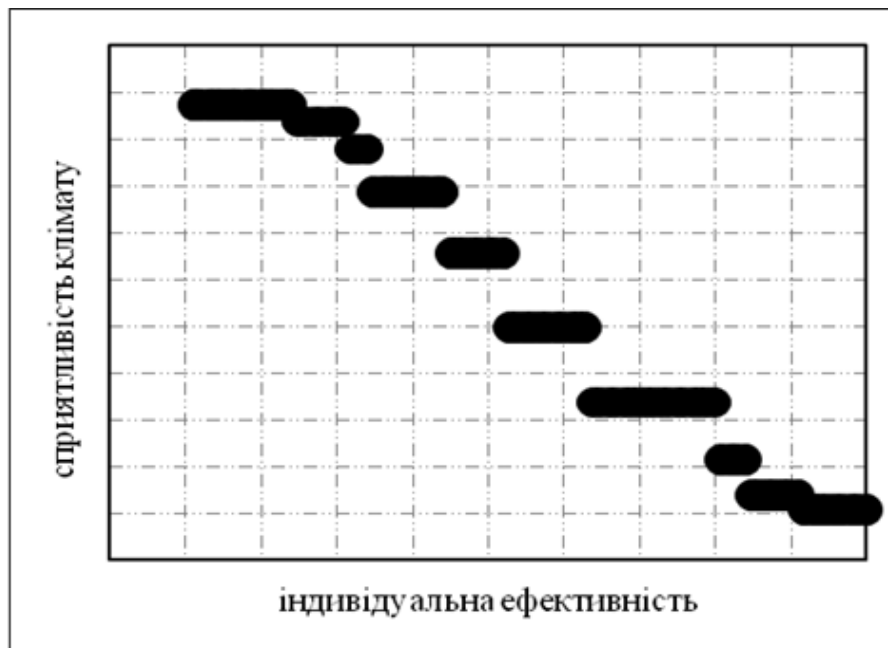
В результаті міграція агентів потенційно може призвести до ситуації, протилежній показаній на рис. 4.15: найменш ефективні інвестори опиняться в економіці з найсприятливішим кліматом, а «їхні» місця в найбільш несприятливій економіці займуть найефективніші агенти, що відповідає класичній ситуації «зворотного відбору» (Akerlof, 1970).

Проведений логічний аналіз було верифіковано и підтверджено за допомоги комп'ютерного моделювання поведінки агентів. Схему оптимального розподілу інвесторів за юрисдикціями для фіксованої дохідності економік подано на рис. 4.18, схему розподілу за логікою зворотного відбору – на рис. 4.19.



**Рис. 4.18. Оптимальне розташування інвесторів в економіках за умови фіксованої доходності економік (комп'ютерне моделювання)**

Складено автором



**Рис. 4.19. Оптимальне розташування інвесторів в економіках згідно логіки зворотного відбору (комп'ютерне моделювання)**

Складено автором

Водночас, саме некваліфіковані агенти можуть мати бажання інвестувати в покращення сприятливості клімату економіки, в якій вони в

даний момент працюють. При цьому очевидно, що непродуктивні інвестори зможуть жертвувати на сприятливість клімату порівняно невеликі вільні кошти (якщо взагалі будуть мати вільні кошти). Тому, за великим рахунком, вони мусять сподіватися лише на державу, яка візьметься покращувати економічний клімат коштом зібраних податків.

Моделювання поведінки інвесторів дозволяє встановити, що вона не вписується у рамки природних припущень, коли найбільш ефективні економіки заповнюються насамперед найбільш ефективними інвестиціям тощо. Показано, що насамперед в економіки з більш сприятливим кліматом прагнутимуть інвестори, що знаходяться на межі прибутковості, тоді як більш прибуткові не намагатимуться змінити status quo. З іншого боку інвестори, що вже функціонують у певній економіці, чинитимуть спротив потенційним інвесторам тим більший, чим ефективнішими ці інвестори є. Ці 2 чинники сприятимуть тому, що більшу ймовірність входження в економіку мають менш продуктивні інвестори. Така ситуація нагадує механізм зворотного відбору і може класифікуватися як неефективний ринковий стан.

Стосовно питання поліпшення інвестиційного клімату встановлено, що зацікавлення в цьому інвесторів так само має зворотну залежність від їхньої продуктивності, тобто ті, хто має найбільші можливості, найменше прагнуть інвестувати у сприятливість умов свого функціонування. Водночас, держава, попри звичні уявлення, в більшості випадків так само не виявляє зацікавленості у підтриманні та поліпшенні економічного клімату у країні. При цьому доведено, що, попри порівняно низький рівень сприятливості клімату економіки, можна підібрати параметри податкових зборів, за яких подібна ситуація влаштовуватиме всіх учасників взаємин.

Отже, досить раціональна (задовільна) поведінка інвесторів і держави призводить до того, що клімат економіки, як мінімум, не поліпшується, а сама економіка поповнюється більшою мірою не найпродуктивнішими інвесторами. Як наслідок, середня продуктивність економіки із часом



зменшуватиметься, що врешті може призвести до «закриття» економіки і виникнення однієї з ситуацій неефективної взаємодії на ринку (market failure) – неповного ринку.

Проведений вище аналіз моделі взаємодії інвесторів і держави (уряду) дозволив виявити чинники прийняття рішень зазначеними суб'єктами взаємовідносин і встановити причини виникнення, попри достатньо раціональну (задовільну) поведінку інвесторів під час розподілу та перерозподілу інвестицій, неефективного стану ринкової неспроможності.

#### **Висновки за розділом 4**

1. Обираючи політику використання пільг, уряд мусить балансувати між можливими втратами і вигодами від їх застосування. При цьому доцільно враховувати такі чинники: зростання доходу внаслідок можливого зростання інвестицій; суспільні блага: як наслідок зростання інвестицій – збільшення кількості робочих місць, додатні екстерналії; втрати доходу від інвестицій, які було би реалізовано і без надання пільг, економічні викривлення, адміністративні витрати, вимивання податкової бази; непрямий наклад на кшталт: економічний, адміністративний наклад, вимивання податкової бази.

2. Зменшення податкового тиску в окремих секторах може збільшити капітальні вкладення, відтак призвести до зростання суспільних благ. Водночас це скорочує урядові доходи і призводить до виникнення опосередкованого накладу в економіці. Отже, якщо збільшення комерційного доходу і суспільних благ внаслідок зростання інвестицій менше за втрати доходу від інвестицій, які можна було би реалізувати й у звичайному режимі в сукупності з опосередкованим накладом і впровадженням податкових пільг, політика пільгового оподаткування не буде ефективною.

3. Встановлено, що викривлення в економіці внаслідок впровадження неефективного пільгового режиму інвестування замість поліпшення інвестиційного клімату можуть призвести до формування стану ринкової неспроможності, зокрема, відсутності виробництва суспільно потрібних благ,

утвореного внаслідок зворотного відбору, наявності «безбілетників» чи інших чинників відмов ринку.

4. Запропоновано уніфіковану класифікацію видів економічного накладу від впровадження податкових пільг у певній галузі чи на території дозволяє не розділяти витрати на прямі й опосередковані.

5. Здійснене економіко-математичне моделювання поведінки економічних агентів в умовах тих чи інших податкових режимів засвідчило певну подібність закономірностей поведінки системи взаємин із приводу податків і низки інших економічних систем. Це дозволяє обґрунтовано здійснювати розробку загальних принципів взаємодії в системах зазначеного типу. Застосування розроблених моделей у практичних умовах надасть змогу більш обґрунтовано здійснювати політику впровадження пільгового оподаткування, зменшивши частку рішень, що приймаються на виманні й у «ручному» режимі.

6. Проведений аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави засвідчив, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження: погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту; витіснення з ринку апріорі більш ефективних інвесторів менш ефективними; неприйнятність загальновідомих принципів розподілу пільг в умовах обмежених ресурсів: пропорційно заявкам; «від витраченого»; «від заощадженого».

7. Проведене моделювання поведінки як інвесторів, так і держави дозволяє встановити, що вона не вписується у рамки природних припущень, коли найбільш ефективні економіки заповнюються насамперед найбільш ефективними інвестиціями тощо або що як інвестори, так і держава схильні спрямовувати зусилля на поліпшення інвестиційного клімату в економіці. Врешті така ситуація може призводити до явища зворотного відбору.

8. Проведений аналіз моделі взаємодії інвесторів й уряду дозволяє виявити чинники прийняття рішень зазначеними суб'єктами взаємовідносин і

встановити причини виникнення, попри достатньо раціональну (задовільну) поведінку інвесторів під час розподілу і перерозподілу інвестицій, неефективного стану ринкової неспроможності.

Основні наукові результати досліджень, подані в даному розділі, знайшли відображення у працях (Соколовський, 2010а; 2013г; 2014а; 2014б; 2014в; 2014г; 2016; Sokolovskyi and Sokolovska, 2015; Sokolovska and Sokolovskyi, 2015; 2017).

## **Розділ 5.**

### **Моделювання податкової конкуренції та податкової поведінки урядів у міжнародних економічних взаємовідносинах**

#### **5.1. Виявлення принципів урядової податкової поведінки**

Темою розділу є дослідження принципів урядової економічної поведінки. Більш вузько предметом вивчення є використання важеля податкового навантаження для управління економікою країни для прийняття управлінських рішень на міждержавному рівні.

Одними з головних функцій податків є фіскальна – поповнення бюджету, та регулююча – управління економічною політикою держави й економічними відносинами в ній. Збільшуючи податки держава (за інших рівних умов), сподівається збільшити бюджетні надходження. Зменшуючи податкове навантаження (так само за рівності решти умов), вона шляхом поліпшення клімату економіки стимулює надходження додаткових інвестицій.

Головні проблеми, що постають перед урядом у рамках лише цього податкового аспекту:

- 1) протиріччя між бажанням поповнювати бюджет і поліпшувати економічний клімат за допомоги регулювання податкового навантаження;
- 2) небезпека виникнення так званої «гонки поступок» (race to the bottom) – ситуації, коли кілька країн змагаються між собою за інвесторів шляхом перманентного зниження податкового навантаження.

Отже, будь-який уряд має 2 протилежні варіанти податкової поведінки: зменшувати ставку з метою поліпшення економічного клімату і заохочення нових інвесторів або збільшувати ставку задля поповнення бюджету. Також уряд може зберігати величину податку фіксованою, тобто, не використовувати цей інструмент.

При цьому, якщо у випадку вибору стратегії збільшення податкової ставки візаві уряду є лише інвестори, то зменшення навантаження може бути інструментом конкурування з іншими юрисдикціями – «гонкою поступок».

Проблеми взаємодії економічних агентів у процесі фінансування й появи внаслідок цієї взаємодії неефективних утворень, зокрема, відмов ринку, а також умови державного втручання у країнах із ринковою економікою розглядалися в численних наукових дослідженнях.

Класифікацію літератури з поведінкової економіки в ситуації інвестиційного вибору наведено у праці (Taria and Yermo, 2007). Автори зазначають, що значну частину обговорення тематики присвячено раціональній індивідуальній поведінці інвесторів. Водночас, поведінкові економісти стверджують, що зазвичай поведінка індивідів не часто відповідає традиційним припущенням щодо раціонального прийняття економічних рішень. Зокрема, в роботі виокремлено окремі поведінкові чинники, що впливають на інвестиційний вибір.

На думку авторів, більшість дискусій щодо впровадження інвестиційних рішень припускає, що індивіди приймають винятково якісні інвестиційні рішення, які вони спроможні виконувати. Водночас, фахівці з економічної поведінки показали, що насправді окремі перешкоди та поведінковий challenges компроміс прийняття ефективних інвестиційних рішень, тобто індивідів, на поведінку яких не поширюються традиційні припущення щодо її раціональності при прийнятті економічних рішень. Зокрема, вони виділили низку поведінкових чинників, що впливають на інвестиційний вибір. Так, важливим чинником є обсяг інформації, яку мусить обробити інвестор для прийняття рішення. Зростання кількості інвестиційних рішень, які треба прийняти, може призвести до помилок інвестора. Agnew (2003) вивчала, як на інвестиційні рішення впливають індивідуальні властивості людини (вік, стать, зарплата, посада). Її дослідження так само підтвердили тезу, що зростання обсягу поведінкової альтернативи погіршує якість інвестиційних рішень. У

зв'язку із цим Iyengar and Kamenica (2010) вважають, що великі обсяги прийняття рішень спонукають інвесторів до простих варіантів.

Численні дослідження нестійких і непевних переваг свідчить, що індивіди часто приймають рішення, не маючи чітких і твердих уподобань. Найшвидше, індивідуальні преференції є ризиковими та тимчасовими, напр., варіюються, залежно від прийнятого рішення.

Евристичний підхід до прийняття рішень є одним із систематичних порушень раціональності, що шкодить прийняттю інвестиційних рішень. Більш ґрунтовний аналіз таких чинників можна знайти в (Kahneman and Tversky, 1979), які вказують, що процес ухвалення рішення не є строго раціональним, де збирається вся необхідна інформація, й об'єктивно оціненим. Швидше, особа, що приймає рішення використовує тактику «коротких шляхів». Можна знайти серйозні аргументи на користь прийняття евристичних рішень, зокрема в умовах браку часу або при складності об'єктивної оцінки всіх можливих варіантів. Також дослідження щодо впливу на інвестиційні рішення індивідуально-психологічних і нефінансових чинників подано в (Anand and Cowton, 1993); (Kent, 2002), (Dittrich, Güth and Maciejovsky, 2005), (Cassar and Friedman, 2007), (DeMiguel, Garlappi and Uppal, 2009), (Pflug, Pichler and Wozabal, 2012).

Гарним доказом евристичності при прийнятті рішень є так звана « $1/N$ » інвестиційна стратегія (наївна стратегія диверсифікації), тобто, стратегія, згідно якої інвестор ділить власний капітал рівномірно між всіма наявними інвестиційними можливостями ((DeMiguel, Garlappi and Uppal, 2009); (Pflug, Pichler and Wozabal, 2012)).

Проте, зважаючи на той факт, що суб'єкти прийняття рішення в даному випадку є агрегованими і являють собою значні за кількістю групи інвесторів, тобто, індивідуальні властивості поведінки кожного з інвесторів нівелюються, в дослідженні використовується гіпотеза про раціональну поведінку.

Економістами-теоретиками і дослідниками-практиками з міжнародних фінансових організацій було проаналізовано різні види ринкових відмов,

притаманних інвестиційній діяльності або діяльності фінансових ринків, наслідком чого стало отримання результатів щодо подолання перешкод для притоку інвестицій як своєрідної відмови ринку, що обмежує можливості приватного сектора для досягнення повної реалізації потенційних економічних вигід. Зокрема, доцільність державного втручання було обґрунтовано фахівцями відділу інноваційного бізнесу уряду Великобританії (BIS, 2011).

Дослідження експертів Світового банку було зосереджено на використанні субсидій для подолання ринкових відмов і пов'язаних з ними питань кредитного проектування. У процесі аналізу грантів як разової субсидії, наданої з метою подолання відмов ринку в рамках конкретної інвестиційної діяльності, авторами було запропоновано рамки для оцінки та розробки грантових схем, що розширило би можливості персоналу для їх підготовки (Meer and Noordam, 2004).

Gillingham and Sweeney (2010) досліджували економічну мотивацію політики в галузі відновлюваної енергії, сформулювавши класи відмов ринку, що мають відношення до поновлюваних джерел енергії. Вони описали, яким чином ці ринкові відмови можуть відрізнятися *atemporally* або *intertemporally*, і чому структура і ступінь відмов ринку є критичною при розробці енергетичних інвестиційних рішень поновлюваних джерел.

Серед досліджень державного регулювання інвестиційними ринками в національній економіці, зокрема, протидії утворенню в ній неефективних станів, можна виділити праці Besley (1994) і Tirole (2006; 2012).

Зокрема, Беслі аналізує низку причин відмов ринку і розглядає проблеми, які можуть спричинити ринкові відмови (асиметрію інформації, несприятливий відбір, моральний ризик тощо). Він підкреслює необхідність розгляду повного набору запобіжників недосконалому функціонуванню ринку та доходить висновку, що наявність зазначених причин ринкових відмов є вагомим аргументом на користь державного втручання.

Тіроль у своїй «Теорії корпоративних фінансів» (Tirole, 2006) досліджує асиметричну інформацію між інсайдерами й аутсайдерами на стадії фінансування. Представлені ним моделі ґрунтуються на засадничих моделях несприятливого відбору і морального ризику при розподілі капіталу. При цьому Тіроль вказує на певні обмеження своїх моделей: неврахування асиметрії інформації, відсутність інформаційних переваг для інвесторів у порівнянні з емітентами тощо. В іншій своїй роботі (Tirole, 2012) він наголошує, що урядове втручання може зменшити зворотній відбір достатньо для відновлення ринку, але не достатньо, аби обмежити вартість втручання.

Philippony and Skretaz (2012) вивчаючи структуру заходів щодо стабілізації фінансових ринків, які страждають від зворотного відбору, показали, що ефективність втручання можна оцінити шляхом її впливу на ринкову процентну ставку. Наявність зовнішніх впливів визначає характер оптимальних втручань і вибір фінансових інструментів, але не позначається на витратах на реалізацію.

Різні моделі державного поведінки при виборі тих чи інших видів економічного клімату (патерналістського або ліберального) досліджувалися фахівцями Світового банку та ЮНКТАД (UNCTAD, 2012). Їх дослідження, пов'язані зі створенням нового і реформування наявного інвестиційного законодавства в країнах, що розвиваються, і країнах з перехідною економікою, спрямовано на стимулювання приватних інвестицій (внутрішніх й іноземних) у цих країнах. Експерти вивчали принципи національної та міжнародної інвестиційної політики через призму її поточних ключових завдань із метою зміцнення аспектів її розвитку.

Теоретичні підходи, пов'язані із впливом прямих іноземних інвестицій (ПІІ), у відповідності до певної політики держави, зокрема, неоліберальної чи кейнсіанської, розглянуто Žilinskė (2010).

Carlin, Gervais and Manso (2013) розробили теоретичну модель для аналізу впливу лібертаріанського патерналізму інформаційної продукції та прийняття рішень на фінансових ринках. Вони окреслюють ситуації, в яких



політика лібертаріанського патерналізму сприяє підвищенню добробуту, протиставляючи їм сценарії, в яких вона не є оптимальною і має негативний вплив.

Урядову поведінку, орієнтовану на залучення інвестицій, зокрема, за рахунок зменшення податкового тиску досліджено в (OECD, 2007; 2008). Розглянуто умови прийняття рішень, проведено огляд емпіричних досліджень впливу оподаткування на потоки прямих іноземних інвестицій, а також розроблено підходи для включення традиційних транскордонних стратегій податкового планування в ефективні моделі податкових ставок, що використовуються для визначення податкових викривлень при залученні інвестицій. Аналогічні питання проаналізовано James і Parys (James, 2009; Parys and James, 2010). Автори досліджували ефекти податкових пільг на інвестиції та провели економетричний аналіз впливу інвестиційного клімату на ефективність зазначених стимулів.

Різні методи і моделі взаємодії уряду й інвесторів були предметом дослідження:

економетричні методи (Gayle and Martinez, 2008);

динамічні стохастичні моделі загальної рівноваги (Algozhina, 2012, р. 94);

підхід реальних опціонів (Barbosa, Carvalho and Pereira, 2013, р. 507)

тощо.

Для вивчення взаємодії фінансових агентів (зокрема, уряду й інвесторів) з відмінними, а іноді й суперечливими одне одному інтересами та цілями, при виборі методів дослідження низка ряд авторів визнали за необхідне використовувати інструментарій теорії ігор. Здебільшого це були прикладні дослідження, спрямовані на емпіричну оцінку інвестиційних взаємовідносин агентів, пов'язаних із тими чи іншими галузями промисловості.

Medda (2007) аналізує процес розподілу ризиків між державним і приватним секторами в угодах у галузі транспортної інфраструктури, як процес переговорів між двома агентами. Він показав, що коли гарантії мають

більш високу вартість, ніж фінансові втрати, людина стикається зі стратегічною поведінкою та потенційними проблемами морального ризику.

Cao, Hu and Yao (2014) застосували теорію ігор для аналізу оптимальної фінансової політики уряду в галузі екологічного регулювання і пошуку оптимального рішення залучених підприємств.

Vivoda (2011) створив модель для аналізу динаміки переговорів між державами, нафтовими компаніями й іншими зацікавленими сторонами в нафтовій промисловості, спрямованих на надання допомоги акторів у виборі стратегій на більш систематичній основі.

Водночас, слід зазначити, що дослідження ситуацій, коли рішення інвесторів залежать від ступеня соціальності/ліберальності державної політики, пов'язаної із захистом інвестицій, зокрема можливостей логічного і статистичного аналізу та закономірностей формування неоптимальних станів, спричинених раціональною поведінкою контрагентів, у науковій літературі приділяється недостатньо уваги.

Özden and Parodi (2004) з допомогою теоретико-ігрового підходу вивчали вплив регіональних торгових угод щодо ПП в автомобільній індустрії Меркосур. Вони виявили, що компенсаторна торгова клаузула, хоч і неефективна з економічної точки зору для ПП, що надходять у регіон, є стратегічно вигідною для утворення вільної торгівлі автомобілями.

Funke and Klein (2010) використали теоретико-ігрову модель із раціональними стратегіями гравців, спрямованими на прийняття інвестиційних рішень, для аналізу функціонування та біопаливної промисловості в Південній Африці.

Що стосується застосування теорії ігор для досліджень процесу прийняття рішень у різних аспектах функціонування фірми, то К. Huisman (2010) використав цей методичний підхід при врахуванні стратегічної взаємодії при розробці технології інвестиційних рішень фірми; інвестиційні технологічні рішення в умовах асиметричної інформації вивчали Zhu and

Weyant (2003); Greenwood and Tymerski (2008) досліджували інвестиції на фондовому ринку у вигляді гри брокерських фірм із нульовою сумою.

Berg, Dickhaut and McCabe (1995) першими запровадили поняття інвестиційної гри для вивчення довіри і взаємності при інвестуванні. Їхня інвестиційна гра мала характер повторювальної, враховувала ефект репутації, контрактні зобов'язання і можливість накладення санкцій. Автори виявили, що взаємність є базовим елементом людської поведінки, причому, довіра поширюється також і на анонімних колег.

Coricelli, Morales and Mahlstedt (2006) продовжили дослідження «інвестиційної гри» шляхом введення в модель асиметричної інформації.

Charness, Cobo-Reyes and Jimenez (2008) вивчали вплив можливості впливу третьої сторони на поведінку гравців у «інвестиційної гри», припустивши, що виграш третього гравця не залежить від рішень решти.

ослідження податкової поведінки урядів охоплюють у фіскальному напрямку проблеми бюджетування, питання оптимальної ставки оподаткування для максимізації бюджетних доходів (див., напр., (Mirrlees, 1971); (Atkinson and Stiglitz, 1972); (Aiyagari and Rao, 2002)). З іншого боку, у сфері регулювання економіки дослідження податкової поведінки є ключовим інструментом для з'ясування механізму функціонування стимулів економічного розвитку країни. Зазвичай, підвищуючи податки, уряд за інших рівних умов прагне збільшити надходження до бюджету. Зменшення податкового навантаження викликає додатковий приплив інвестицій, спричинений покращенням економічного середовища. В цьому фіскальному аспекті уряд стикається з протиріччям між необхідністю виконання бюджету і покращенням економічного клімату шляхом коригування податкового навантаження.

Темою фінансової поведінки, зокрема, податкової поведінки, займалися Weber, Fooker, Herrmann (2014), Krishna, Slemrod (2003), Laffer, Winegarden, Childs (2011). А. Laffer спеціально досліджував питання податкового регулювання для оптимізації господарської діяльності агентів.

Значну частину досліджень зосереджено на моделях податкової поведінки уряду в різних економічних умовах. Mirrlees et al. (2011) у підсумковій доповіді Mirrlees Review «Tax by design» розробили деякі важливі моделі урядової податкової поведінки, зокрема, підкреслили центральну роль перерозподілу в системі податків і пільг. Weber et al. (2014) досліджували поведінку уряду й оподаткування. Вони виявили, що поведінкові економічні фактори можуть суттєво впливати на дотримання податкових вимог і якщо їх правильно застосувати, зазвичай призводять до покращення дотримання; такі поведінкові фактори впливають на прийняття рішень у спосіб, важливий для правильної податкової політики. У низці інших праць вивчаються аспекти поведінки уряду під впливом різних інституційних чинників. Зокрема, Krishna and Slemrod (2003) аналізують урядову податкову поведінку з метою мінімізації прийнятого тягаря, що стосується, зокрема, етичних і нормативних наслідків представлення цін у податковій системі. Avi-Yonah (2011) виявив загальні умови, за яких оподаткування як регулювання має сенс: воно повинно застосовуватися до невеликої кількості платників податків; платники податків є досконалими і спроможними боротися зі складними податковими стимулами, а мета регулювання бути чіткою і пов'язаною з рівнем податкового навантаження. Leicester et al. (2012) аналізують поведінкові аспекти державного втручання в політику оподаткування і пільг, беручи до уваги такі поведінкові ідеї, як обмежена раціональність, встановлення рамок, невідповідність часу, соціальні уподобання тощо. Freedman (2015) досліджує адміністративні методи й інституції управління податковою складністю. Вона приходить до висновку, що інституції також можуть покращувати податкові системи й іноді зменшувати складність, але це спрощення може бути досягнуто лише за умови, що установи концептуально відповідають чітким цілям податкової політики. Pecorino (1995) досліджує податкові ставки і податкові надходження в моделі зростання шляхом накопичення людського капіталу. Зв'язок між ставками податку і поточною вартістю податкових надходжень аналізується в умовах внутрішнього зростання. В такій моделі

оподаткування прибутку може зменшити розмір податкової бази в поточному і майбутніх періодах як через пропозицію робочої сили, так і через вплив темпів зростання. Laffer et al. (2011) оцінюють економічне навантаження, спричинене складністю податкового законодавства. Вони підкреслюють, що потенційні вигоди для економічного зростання можна отримати від зменшення складності оподаткування. В разі встановлення низької ставки єдиного податку на широку базу оподаткування неефективність, спричинена складністю податкового кодексу, зокрема, адміністративні витрати, витрати часу і витрати на дотримання вимог, суттєво зменшаться. В результаті підвищиться загальна економічна ефективність, а також зростання доходів і багатства.

Наступні праці присвячено аналізу взаємовпливу CTR і ПП.

Romer C. D. and Romer D. H. (2010) досліджують вплив податкових змін на економічну діяльність. Автори визначили розмір, терміни й головну мотивацію всіх основних дій післявоєнної податкової політики. Це дозволяє розділити причини законодавчих змін на пов'язані з перспективними економічними умовами і більш екзогенні причини. Schraztenstaller, Wagener and Kohler-Toglhofner (2005), Feld and Heckemeyer (2008) й ін. автори підтверджують від'ємний зв'язок між оподаткуванням підприємств і прямими іноземними інвестиціями (ПП), тобто нижча ставка оподаткування означає стимулювання припливу ПП й навпаки. Becker (2009) підтверджує, що збільшення оподаткування підприємств призводить до зменшення податкових надходжень через менший приплив ПП в економіку. Однак це твердження не завжди узгоджується із практичними дослідженнями. Більш повну картину в цьому питанні надає модель (Chalk, 2001), що аналізує класичну графічну модель умов збільшення податкових надходжень через зменшення податкового навантаження. Ця аналітична модель оптимального податкового навантаження є досить абстрактною; її можна використовувати в довільній економічній системі. Інші моделі фіскальної (зокрема податкової) поведінки і впливу податкових змін на стан економіки розглянуто, зокрема, у працях

Wanniski, 1978, Judd, 1985, Chamley, 1986, Laffer, 2004, Trabandt and Uhlig, 2011, Werning, 2007).

Серед досліджень прикладного характеру можна виокремити праці, присвячені дослідженню податкової поведінки у країнах ЄС й ОЕСР.

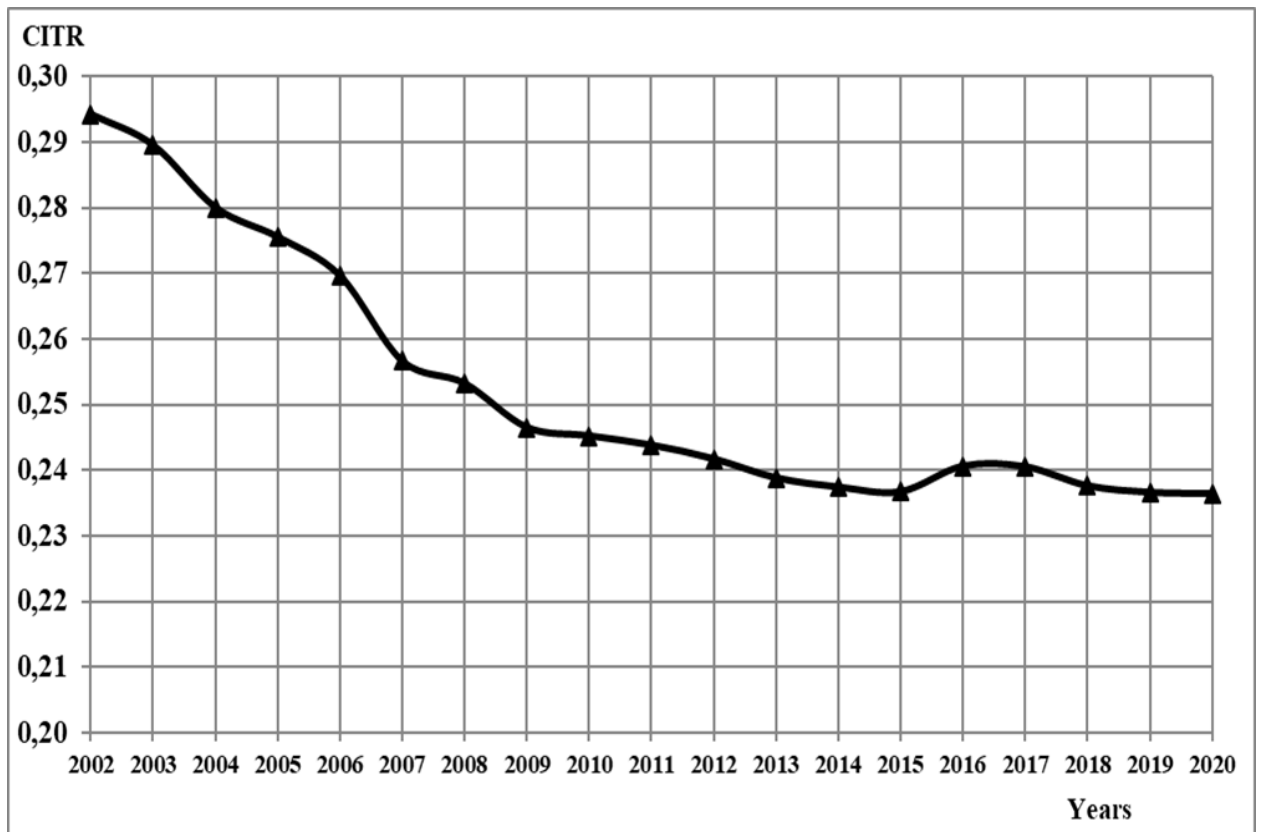
Afonso and Hauptmeier (2003) аналізують детермінанти фіскальної поведінки уряду в країнах ЄС. Отримані ними результати свідчать, що наявність ефективних фіскальних правил, ступінь децентралізації державних витрат і виборчий цикл можуть впливати на фіскальне становище країни. Joumard and Kongsrud (2003) досліджують економічну і фіскальну поведінку уряду в процесі децентралізації у країнах ОЕСР. Вони аналізують частину витрат, частину доходів і макроекономічну перспективу фіскальних відносин на рівні уряду. Автори розробили набір параметрів (розмір юрисдикцій, дублюючі обов'язки, соціальні трансферти і блага перерозподілу, податкова конкуренція, фіскальні правила і ринкова дисципліна тощо) для оцінки фіскальних відносин на різних рівнях влади. Інший міжнародний аналіз проведено в Bessard (2009), який розрахував індекс податкового пригнічення (що містить вагу податкового тягара, легітимність податкової системи і захист фінансової конфіденційності) для 30 країн ОЕСР, щоб оцінити боротьбу ОЕСР із шкідливою податковою конкуренцією і «податковими гаванями». Він показує, що від цієї боротьби виграють лише нереформовані держави з високими податками, проте програють їх мешканці та процвітання країн. Підсумовуючи, можна зробити висновок, що сучасні дослідження аналізують податкову поведінку (політику) уряду переважно з позицій доцільності тих чи інших регуляторних і коригувальних заходів. Будь-який уряд вважає власну економіку досконалою, а власну податкову систему оптимальною. Водночас далеко не всі використовують запропоновані інструменти для покращення ситуації. Дослідження причин цього, на нашу думку, важливого факту, в наявній літературі висвітлено недостатньо. Зокрема, немає достатньо вичерпної та чіткої відповіді щодо податкової поведінки держави, коли вона обирає напрямок зміни податкового тягара в певних економічних умовах.

Оскільки необхідно врахувати той факт, що інтереси (цілі) сторін можуть не збігатися й навіть суперечити одне одному, ми вважаємо доцільним для моделювання взаємодії сторін застосувати апарат теорії ігор.

Проте, в перелічених у джерелах не було досліджено поведінку урядів у залежності від чинників потужності економіки; інвестиційної потужності; багатства економіки; інвестиційної привабливості, тоді як аналіз зазначених вище питань і виявлення закономірностей дозволять прогнозувати динаміку податкової поведінки та надавати рекомендації щодо регулювання економічної поведінки урядів.

Нижче ми якісно розглядаємо принципи економічної поведінки урядів країн світу. Об'єктом дослідження є використання податкового тягара для регулювання економіки. Ми вводимо список економічних макропоказників, що потенційно можуть впливати на податкову поведінку урядів, яка полягає в регулюванні корпоративного податкового навантаження і є окремим напрямком більш загальної проблеми державної економічної поведінки у сфері податкової політики. У свою чергу, остання проблема є складовою питання ефективного оподаткування взагалі, прийняття рішень у відповідності до чинної економічної ситуації. Розглянуті окремі поведінкові моделі застосовуються до аналізу економічної, а конкретно – податкової поведінки і взаємодії на рівні держав. Проаналізовано загальні тенденції податкової поведінки країн світу з метою виокремити її закономірності.

Останнім часом спостерігається тенденція до зменшення ставки CTR. Аналіз для 171 країни, для яких доступна статистика з 2002 по 2020 рр., свідчить, що за цей період часу середня ставка корпоративного податку знизилася на 5,63%: з 29,42% до 23,79% (рис. 5.1).



**Рис. 5.1. Зміна CTR у країнах світу із 2002 по 2020 рр.**

Розраховано автором на підставі (KMPG, 2022)

Це свідчить про те, що уряди, обираючи податкові рішення, використовують не лише фінансову, а й регуляторну складову. Звичайно, є чимало чинників, що впливають на вибір урядів, але можна припустити, що в цілому їхня податкова поведінка базується на аналізі макроекономічних показників. Цю тезу прийнято тут, як головну гіпотезу. Тому метою дослідження є перевірка залежності податкової поведінки держави від обраних показників.

Мета подальшого аналізу полягає у визначенні чинників і умов, що впливають на рішення уряду щодо вибору певного типу податкової поведінки.

Це дозволило нам поставити такі завдання:

- ✓ визначити набір потенційних показників, на основі яких держава приймає рішення щодо певної економічної (податкової) поведінки;
- ✓ визначити, чи існує така залежність насправді;



- ✓ аналізувати, які показники більше впливають на економічну поведінку уряду;
- ✓ визначити принципи (характер) реагування уряду, тобто за яких умов уряд має намір збільшити податковий тягар, зменшити його чи зберегти на колишньому рівні;
- ✓ визначити характер поведінки влади.

Нижче аналізується економічна поведінка урядів країн світу, зокрема, членів ОЕСР, яку для цілей дослідження можна розглядати як коригування корпоративного податкового тягара. Слід зазначити, що в деяких країнах, напр., у Німеччині, ставки ПДВ, встановлені місцевою владою, відрізняються за регіонами. В цьому випадку ми використовуємо середньозважене податкове навантаження.

Завдання полягає у вивченні можливого впливу реальної економічної ефективності країни на економічну поведінку уряду (тобто на зміну податкових ставок). Уряди вирішують змінити ставку корпоративного податку, тобто ми маємо податкову поведінку. Проте оскільки це поведінка урядів, тобто організацій, ми не розглядаємо більшість показників, які використовуються різними теоріями економічної поведінки.

Уряд використовує макроекономічні показники, тому постає завдання перевірити,

- ✓ по-перше, чи є рішення уряду незалежними від цих показників?
- ✓ по-друге, якщо поведінка уряду залежить від цих показників, то є чи є вона раціональною?

Взагалі визнається, що валовий внутрішній продукт (ВВП), розрахований в той чи інший спосіб, є найбільш відповідною характеристикою економічної потужності країни. На відміну від потужності економіки країни, її багатство визначається ВВП, нормованим на населення країни – ВВП на людину.

З іншого боку, як уже зазначалося вище, зниження ставки податку на прибуток є інструментом покращення інвестиційного клімату. Тому доцільно

розглянути можливий вплив величини ПП (номінальної, на людину і на ВВП) на зміну ставки ППП.

Іноді можна зустріти назву «інвестиційна привабливість», але тоді слід говорити про її абсолютну величину, а для нормованої інвестиційної привабливості слід використовувати похідний показник: відношення ПП до ВВП. Для спрощення термінології останнього показника ми використовуємо термін «привабливість інвестиційного клімату».

Для оцінки ефективності (потужності, багатства) економіки ми апріорі не відкидаємо жодного з наведених показників. Далі для оцінки ефективності економіки (за владою та багатством) наведемо формальну оцінку співвідношення між змінами ставок CTR і кожним з обраних показників.

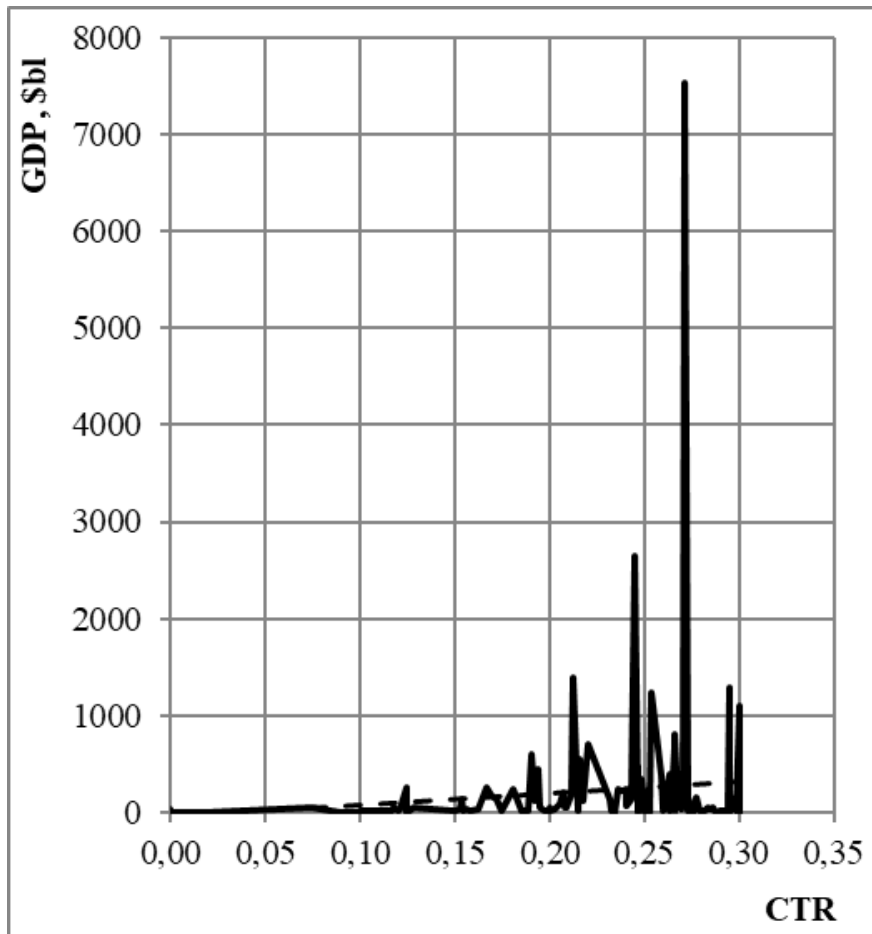
Для перевірки можливої наявності залежності використовувалася статистична база світової економіки за 2002-2020 рр. Особливості вихідного масиву даних полягають у такому.

Позаяк на чинному етапі не стояло завдання відстежити динаміку податкових ставок, то було розраховано середні значення вихідних показників за 7 років. Задля уніфікації кількісні значення вибиралися виключно зі звітності Світового банку (The World Bank Open Data, 2022a; 2022b; 2022c; 2022d). Проте статистика Світового банку не містить вичерпних даних за всіма країнами світу та за всіма показниками (зокрема, є багато пробілів щодо розміру податкового навантаження). Тому в результаті використовується вибірка зі 161 країн світу, для яких можна розрахувати середнє значення за всіма переліченими факторами.

На підставі того, що вихідні дані являють собою масиви статистичної економічної інформації, для їх дослідження логічно застосовувати економетричні методи. Було прийняте принципове рішення на даному етапі не проводити ґрунтовний економетричний аналіз, обмежившись загальними кількісними порівняннями та візуально-графічними аргументами.

Розглянемо по чергово графіки співвідношення ставки корпоративного податку та кожного з незалежних чинників.

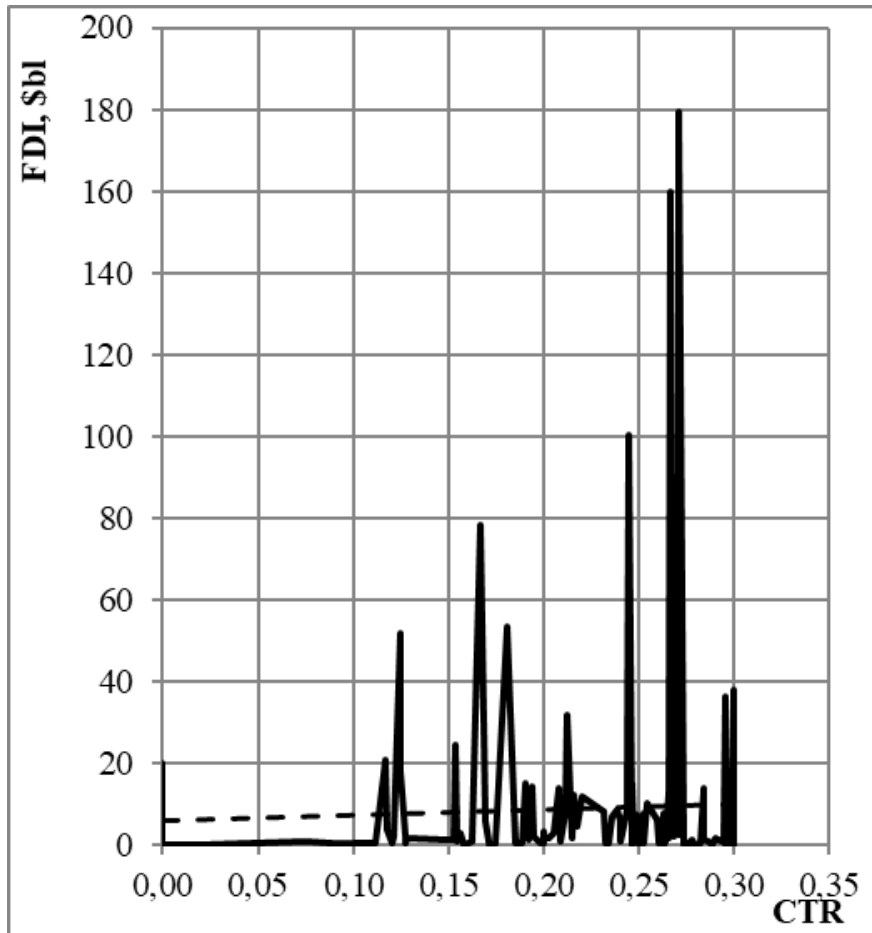
На рис. 5.2 показане зазначене співвідношення для обсягу ВВП. Візуально досить очевидно, що величина ВВП не надто реагує на зростання податкового навантаження: з понад 100 країн спостерігається кілька «сплесків», лінія тренду демонструє невеличке зростання. Тобто, можна говорити про несуттєву взаємну пов'язаність (а то і взагалі непов'язаність) податкового навантаження та обсягу ВВП.



**Рис. 5.2. Співвідношення величини податкового навантаження і ВВП**

Розраховано автором

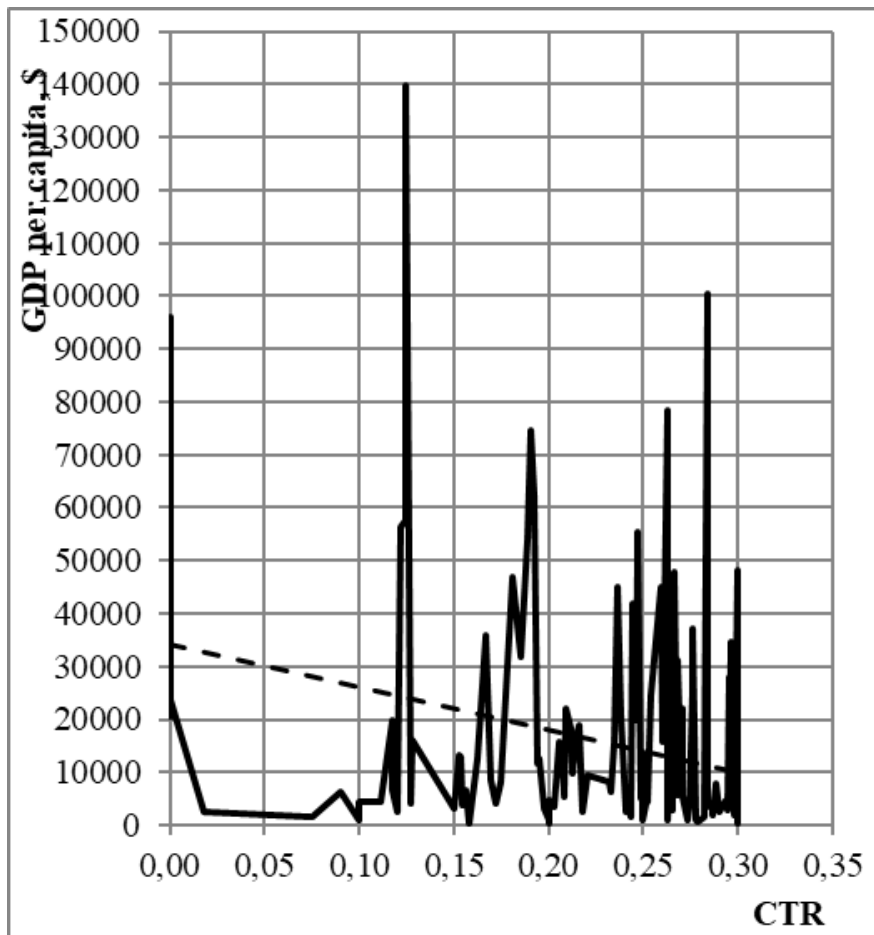
Аналогічну картину спостерігаємо для співвідношення ставки корпоративного податку й обсягу прямих іноземних інвестицій (рис. 5.3). Тобто, в цьому випадку також не доводиться говорити про наявність зв'язку між результуючим і незалежним показниками.



**Рис. 5.3. Співвідношення величини податкового навантаження і ПП**

Розраховано автором

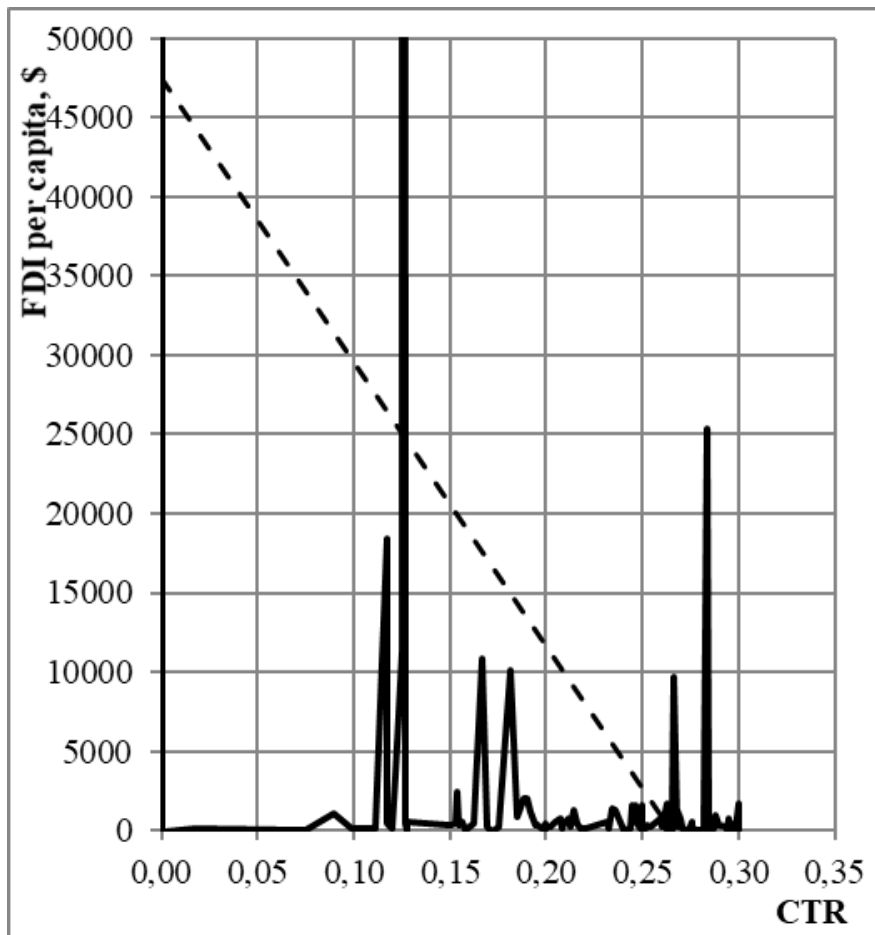
Водночас, розгляд співвідношень CTR для обсягів ВВП і ПП на людину показують досить виразний спадаючий тренд (рис. 5.4, 5.5).



**Рис. 5.4. Співвідношення величини податкового навантаження і ВВП на душу населення**

Розраховано автором

Отже, можна зробити висновок, що динаміка змін податкового корпоративного тиску не пов'язана з базовими економічними макропоказниками: обсягами ВВП і ППІ в абсолютному вимірюванні, але очевидно пов'язані – у відносному.

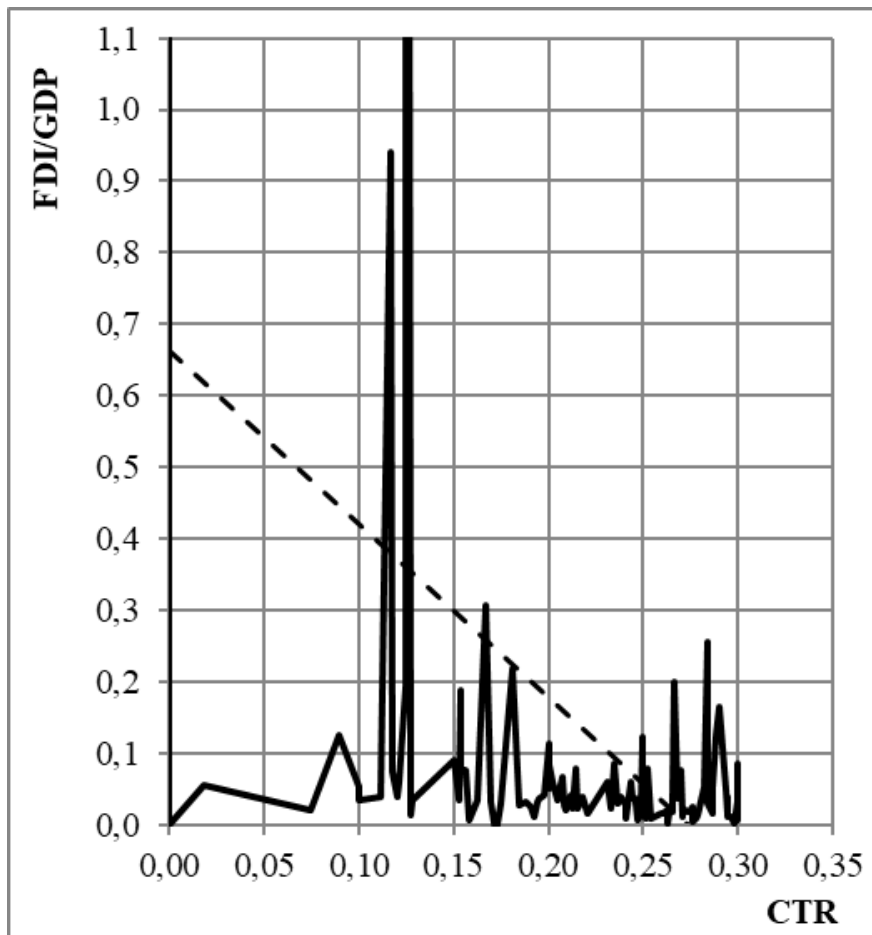


**Рис. 5.5. Співвідношення величини податкового навантаження і ПП на душу населення**

Розраховано автором

Подібні залежності можна побачити і для складного показника – відношення ПП до ВВП, графік якого наведено на рис. 5.6.

Безперечно, графіку притаманне досить амплітудне відхилення (хоча і не настільки велике, як у випадку ВВП на душу населення). Втім лінія тренду демонструє досить виразний від'ємний нахил – значно крутіший за нахили графіків із ВВП і ПП окремо. Це свідчить також про наявність певної взаємозалежності корпоративного податкового навантаження і показника  $\frac{ПП}{ВВП}$ .



**Рис. 5.6. Співвідношення величини податкового навантаження та похідного показника  $\frac{ПІІ}{ВВП}$**

Розраховано автором

Отже, на підставі аналізу потенційної взаємної залежності між ставкою корпоративного податку та 5 макроекономічними показниками можна прийти до таких висновків.

Базові показники: обсяг ВВП, обсяг ПІІ, обсяг ВВП на душу населення, а отже і властивості економіки певної країни, які вони уособлюють: загальна потужність економіки, інвестиційна потужність (привабливість) економіки, заможність країни поодиноці практично не впливають на прийняття рішень урядом щодо встановлення та зміни корпоративного податкового навантаження. Є чимало потужних економік із високими корпоративними податками і так само є чимало економічно слабких країн, підприємства яких також піддаються порівняно високому податковому тиску. Водночас, багато і

тих, й інших економік, в яких сплачують відносно невеликі податки. Те саме можна сказати і про заможні/незаможні країни, і про інвестиційно привабливі/непривабливі.

Насправді, урядові рішення приймаються на підставі більш глибоких зв'язків. Попередньо слід зауважити, що існує порівняно небагато країн економічно потужних й інвестиційно непривабливих і навпаки, слабких економічно, але привабливих у плані інвестицій. Зазвичай, багато інвестицій залучають економічно потужні країни, а слабкі економіки задовольняються невеликими обсягами. Так ось, аналіз спростовує поширену тезу, що економічна й інвестиційна привабливість не в останню чергу досягається з допомогою невеликих податків. Навпаки, виявилось, що в багатих економічно й інвестиційно економіках податки, переважно, більше, ніж у слабких. Це можна було би пояснити тим, що, з одного боку невеликим податковим навантаженням стимулюється інвестиції у слабкі економіки, а також підтримуються їх підприємства; з іншого, потужні економічні системи виступають «дійними коровами», яким, на думку їх урядів, високі податки не зашкодять. Втім, аналіз складного показника – сприятливості інвестиційного клімату: відношення ПП до ВВП свідчить, що уряди надто переймаються регулюючою функцією податків: порівняно високий податковий тиск більшою мірою є характерним для економік із не надто сприятливим інвестиційним кліматом і навпаки. Такий стан речей, швидше, вказує на протилежний вектор зв'язку: невисокі податки – сприятливий інвестиційний клімат. Тобто, уряди країн із несприятливим інвестиційним кліматом замість зменшувати податки, швидше, їх збільшують або, принаймні, тримають на фіксованому рівні й наважуються застосувати податковий важіль лише, коли економіка стає мало того, що інвестиційно непривабливою, так ще й слабкою за загально економічною оцінкою. Певно, такий підхід не можна охарактеризувати як ефективну економічну поведінку.



## **5.2. Кількісний аналіз залежності урядової податкової поведінки країн світу від значень макроекономічних індикаторів**

Отримані вище висновки виглядають досить нетривіальними, тому потребують глибшої перевірки. Відтак проведено більш ґрунтовний кількісний аналіз, метою якого було визначення чинників і умов, що впливають на рішення уряду щодо вибору певного типу податкової поведінки. Це дозволило нам поставити такі завдання:

- ✓ визначити набір потенційних показників, на основі яких держава приймає рішення щодо певної економічної (податкової) поведінки;
- ✓ визначити, чи існує така залежність насправді;
- ✓ аналізувати, які показники більше впливають на економічну поведінку уряду;
- ✓ визначити принципи (характер) реагування уряду, тобто за яких умов уряд має намір збільшити податковий тягар, зменшити його чи зберегти на колишньому рівні;
- ✓ визначити характер поведінки влади.

Нижче аналізується економічна поведінка урядів країн світу, яку для цілей дослідження можна розглядати як коригування корпоративного податкового навантаження. Слід зазначити, що в деяких країнах, напр., у Німеччині, ставки ПДВ, встановлені місцевою владою, відрізняються за регіонами. В цьому випадку ми використовуємо середньозважене податкове навантаження.

Завдання полягає у вивченні можливого впливу реальної економічної ефективності країни на економічну поведінку уряду (конкретно, на податкову поведінку, тобто, на зміну податкових ставок).

Вибір показників для аналізу можна обґрунтувати таким чином.

Уряди вирішують змінити ставку корпоративного податку, тобто ми маємо податкову поведінку. Але оскільки це поведінка урядів, тобто

організацій, ми не розглядаємо більшість показників, які використовуються різними теоріями економічної поведінки.

Уряд використовує макроекономічні показники, тому постає завдання перевірити,

- ✓ по-перше, чи є рішення уряду незалежними від цих показників?
- ✓ по-друге, якщо поведінка уряду залежить від них, то чи є вона раціональною?

Економісти визнають, що валовий внутрішній продукт (ВВП), розрахований в той чи інший спосіб, є найбільш відповідною характеристикою економічної потужності країни. На відміну від потужності економіки країни, її багатство визначається ВВП на душу населення.

З іншого боку, як уже зазначалося вище, зниження ставки податку на прибуток є інструментом покращення інвестиційного клімату. Тому доцільно розглянути можливий вплив величини ПП (номінальної та на душу населення) на зміну ставки CTR.

Іноді можна зустріти назву «інвестиційна привабливість», але тоді слід говорити про її абсолютну величину, а для нормованої інвестиційної привабливості слід використовувати похідний показник: відношення ПП до ВВП. Для спрощення термінології останнього показника ми використовуємо термін «привабливість інвестиційного клімату».

Для оцінки ефективності (потужності, багатства) економіки ми апріорі не відкидаємо жодного з наведених показників. Далі для оцінки ефективності економіки (за потужністю і багатством) буде розраховано формальні оцінки співвідношення між змінами ставок CTR і кожним з обраних показників.

Для того, щоб визначити принципи поведінки уряду, досліджується кореляція між зміною ставок корпоративного податку і п'ятьма обраними показниками, які можна розглядати як характеристики узагальненої економічної ефективності країни:

- ✓ ВВП,
- ✓ ПП,

- ✓ ВВП на душу населення,
- ✓ ПП на душу населення,
- ✓  $FDI/GDP$ .

Зміна ставки CTR розраховується як різниця між останнім і першим значенням індикатора.

Отримані результати представлені в табл. Б1, Б2 в Додатку Б.

Методика аналізу базується на такому підході. При розподілі країн за їх ефективністю (за кожним із чинників) припускається, що податкова поведінка урядів країн, яка полягає у збільшенні, зменшенні чи зберіганні податкової ставки, не залежить від вартісної ефективності певного чинника.

Головним елементом аналізу є можлива зміна ставки податків урядами країн світу. Досліджуються три варіанти реакції влади на стан макроекономічних показників: збільшення ставки корпоративного податку, зменшення ставки і збереження її на попередньому рівні. Очевидно, що ці три варіанти є вичерпними.

Оскільки є три варіанти поведінки, економічну ефективність за будь-яким показником також слід поділити на 3 рівні: низький, середній і високий.

Для підтвердження або відхилення гіпотези незалежності ми використовуємо біноміальний асимптотичний довірчий інтервал для середнього. Біноміальний розподіл був обраний, оскільки

- ✓ аналізовані події – зміна річних ставок податку за країнами – для кожного з 3 досліджуваних випадків є дискретними: подія (підвищення ставки податку, зниження ставки податку або незмінність ставки податку) відбувається або ні;
- ✓ передбачається, що уряд кожної країни приймає рішення незалежно від урядів інших країн. Ми припускаємо, що уряди країн з різними значеннями показників використовують різні стратегії, але кожен уряд використовує певну стратегію. Тому при розподілі країн по ефективності економіки ми дотримуємося таких вимог:

- ✓ об'єднання сукупності країн, які мають економіку певного рівня ефективності, охоплює всю сукупність (у даному випадку – 114 країни світу);
- ✓ перетин набору країн, які мають економіку певного рівня ефективності, є пустою множиною;
- ✓ оскільки ми ранжуємо країни за збільшенням показника ефективності економіки (по кілька для кожного показника), то, очевидно, всі економіки, які були класифіковані як низькоефективні, передують економікам, які були класифіковані як середньо- та високоефективні; економіки, які були класифіковані як середньої ефективності, передують економікам, які були класифіковані як економіка високого рівня. тобто спочатку розташовані всі низькоефективні економіки, потім – середньооефективні, нарешті – високоефективні.

Формально,

$$S^e : S^e = \{s_p^e : p = 1, 2, \dots, N\}$$

- послідовність країн множини, впорядкована за зростанням ефективності ( $N=114$ );

$$S_l^e : S_l^e = \{s_i^e : i = 1, 2, \dots, n_l\}$$

- послідовність країн множини з низькою економічною ефективністю;

$$S_m^e : S_m^e = \{s_j^e : j = n_l + 1, n_l + 2, \dots, n_m\}$$

- послідовність країн множини з середньою економічною ефективністю;

$$S_h^e : S_h^e = \{s_k^e : k = n_m + 1, n_m + 2, \dots, N\}$$

- послідовність країн множини з високою економічною ефективністю.

Сім'я множин  $S = \{x_i\}_{i=1, N}$  є розбиттям  $X$  якщо і тільки якщо дотримано

всі перелічені умови:

- ✓ будь-яка множина  $X_i$  в  $S$  є підмножиною множини  $X$ ;
- ✓ перетин будь-яких двох різних множин в  $S$  є пустим (тобто,  $\forall i, j: 1 \leq i, j \leq N, i \neq j: x_i \cap x_j = \emptyset$ );
- ✓ об'єднання множин в  $S$  дорівнює  $X$  (тобто,  $\bigcup_{i=1}^N x_i = X$ ).

Очевидно,

$$\begin{aligned} S_l^e &\subset S^e, S_m^e \subset S^e, S_h^e \subset S^e; \\ S_l^e \cap S_m^e &= \emptyset; S_l^e \cap S_h^e = \emptyset; S_m^e \cap S_h^e = \emptyset; \\ S_l^e \cup S_m^e \cup S_h^e &= S^e, \end{aligned}$$

а отже  $\{S_l^e, S_m^e, S_h^e\}$  є розбиттям  $S^e$ .

Оцінка залежності урядової податкової поведінки визначається на підставі того, чи потрапляє  $m$  (фактична кількість елементів вибірки для якої підтверджено тренд) у довірчий інтервал

$$\left( \bar{m} - t_\alpha \sqrt{\frac{\bar{m}(n - \bar{m})}{n}}; \bar{m} + t_\alpha \sqrt{\frac{\bar{m}(n - \bar{m})}{n}} \right)$$

чи ні. Тобто, для нашої задачі  $\forall k = 1, 2, \dots, 5$  і всіх пар  $(i, j), i = 1, 2, \dots, N, j = 1, 2, \dots, N, i \leq j$  ми аналізуємо справедливість виразу:

$$m_{kij} \in \left( \bar{m}_k - t_\alpha \sqrt{\frac{\bar{m}_k(n_{kij} - \bar{m}_k)}{n_{kij}}}; \bar{m}_k + t_\alpha \sqrt{\frac{\bar{m}_k(n_{kij} - \bar{m}_k)}{n_{kij}}} \right),$$

де

$$n_{kij} = j - i + 1;$$

$$m_{kij} = \sum_{l=i}^j x_{kl};$$

$$\bar{m}_k = \sum_{l=1}^N x_{kl}.$$

Якщо так, то відхилення фактичної кількості елементів вибірки, що підтверджують тенденцію, не виходить за межі статистичної похибки.

В іншому випадку, ймовірно, залежність показника від параметрів вибірки, тобто податкова поведінка держав, які потрапили до вибірки, відрізняється від узагальненої для всіх країн.

Отже, щоб не підтвердити гіпотезу незалежності, достатньо знайти розподіл, для якого кількість економік у вибірці, що дотримуються певної тенденції, виходить за межі довірчого інтервалу для незалежної гіпотези для відповідного значення квантиля (зазвичай, 0,95).

*Перевірка гіпотези сукупної залежності.* Виявлення розподілу сукупності країн світу, для яких кількість країн на кожному з рівнів ефективності, що відповідають певному тренду, виходить за межі довірчого інтервалу, вже свідчить про те, що податкова поведінка уряду не є незалежною від ефективності.

Це можна вважати локальним завданням. Однак не можна виключати, що розподіл набору є дещо випадковим і не відображає загальної тенденції.

З цієї причини ми перевіряємо незалежність податкової поведінки уряду від ефективності кожного показника для всіх можливих розподілів податкової поведінки уряду («підвищення ставки податку», «збереження ставки податку» і «зниження ставки податку») за рівнями ефективності факторів. (низький, середній, високий).

Наявність кластерів варіантів, для яких не підтверджується незалежність цих факторів, підвищує впевненість гіпотези про залежність від цих факторів і показує тенденцію поведінки державних податків.

Усі країни світу за кожним із 5 показників ефективності можна розділити на 3 набори: країни з низькою, середньою та високою ефективністю. Слід зазначити, що фіксованого розподілу немає, зрозуміло лише, що послідовність країн, упорядкована за деяким показником ефективності,

починається з низьких країн з ефективністю, продовжується середній-ефективними країнами і закінчується країнами високої ефективності.

Ми припускаємо, що якщо податкова поведінка уряду певної групи країн (з низьким, середнім чи високим ефективністю економіки країни) залежить від ефективності, то країни цього набору зазвичай вибирають 1 з 3 варіантів: збільшення, зниження чи збереження ставки податку. Тут під «загальним вибором» ми маємо на увазі, що кількість країн набору, які вибрали таку поведінку, виходить за межі 95% довірчого інтервалу для біноміального розподілу.

Позначимо:

- ✓ країни з низькою економічною ефективністю – низький;
- ✓ країни з середній економічною ефективністю – середній;
- ✓ країни з високий економічною ефективністю – високий;
- ✓ збільшення податкової ставки – збільшення;
- ✓ зменшення податкової ставки – зменшення;
- ✓ збереження податкової ставки – збереження.

3 рівня ефективності й 3 варіанти податкової поведінки дають 6 варіантів загальної поведінки всіх країн множини:

- ✓ {низький – збільшення, середній – збереження, високий – зменшення};
- ✓ {низький – збільшення, середній – зменшення, високий – збереження};
- ✓ {низький – збереження, середній – збільшення, високий – зменшення};
- ✓ {низький – збереження, середній – зменшення, високий – збільшення};
- ✓ {низький – зменшення, середній – збільшення, високий – збереження};
- ✓ {низький – зменшення, середній – збереження, високий – збільшення}.

Позаяк якщо країни впорядковано за ефективністю, першими йдуть країни з низькою ефективністю, далі – із середньою і нарешті – з високою, надалі ми задля скорочення нехтуємо “низька” на 1 місці, ”середня” – на другому, “висока” – на третьому, а тип поведінки скорочуємо до 4 перших літер: “incr”, “keep”, and “decr”.

Для кожного із 5 показників ефективності, для кожної із 6 наведених вище варіантів, для всіх можливих розподілів країн на низькі-, середні- і високоефективні економіки ми перевіряємо гіпотезу незалежності урядової податкової поведінки від ефективності економіки (тобто, ми перевіряємо, кількість країн, які обрали таку поведінку, виходить за межі довірчого інтервалу чи ні).

Формально, ми перевіряємо гіпотезу незалежності для  $\forall \left\{ s_{n_l, n_m}^{e, b} \right\}$ ,

де

$$e \in \left\{ GDP; FDI; GDP \text{ per capita}; FDI \text{ per capita}; \frac{FDI}{GDP} \right\};$$

$$b \in \left\{ (incr, keep, decr); (incr, decr, keep); (keep, incr, decr); \right. \\ \left. (keep, decr, incr); (decr, incr, keep); (decr, keep, incr) \right\};$$

$$\forall i, j, k: 1 \leq i \leq N-2; i+1 \leq j \leq N-1; j+1 \leq k \leq N:$$

$\{s_i: 1 \leq i \leq n_l\}$  – множина країн із низькою економічною ефективністю;

$\{s_j: n_l + 1 \leq j \leq n_m\}$  – множина країн із середньою економічною ефективністю;

$\{s_k: n_m + 1 \leq k \leq N\}$  – множина країн із високою економічною ефективністю.

Ми фіксуємо повне непідтвердження гіпотези незалежності, якщо значна кількість країн у кожній із 3 груп: низько-, середньо- і високоефективних, виходить за межі довірчого інтервалу

Наявні статистичні дані були враховані щодо вищезазначених тенденцій. Тобто ми розділили країни світу та їхні дані на три групи:

- 1) країни, які зменшили корпоративне податкове навантаження протягом 2005-2017,
- 2) країни, які збільшили корпоративне податкове навантаження, і
- 3) країни, в яких ставка CTR у 2017 році дорівнює рівню 2005 року.

Крім того, всі країни було впорядковано за кожним з п'яти показників.

Отримані результати наведено в табл. БЗ-Б7 Додатку Б.



Показники ВВП, ПП, ВВП на душу населення, ПП на душу населення, ПП/ВВП в табл. Б3-Б7 ранжовано в порядку зростання.

Із табл. А3-А7 видно, що за 13 останніх років 69 країн знизили ставки податку на прибуток (1-а група), 39 країн не внесли жодних змін (2-а група) і 16 країн підвищили ставки (3-тя група). Для кожної з цих груп ми статистично перевірили гіпотези про незалежність обраних показників ефективності та ставки CTR. Суть тестування полягала в наступному.

Були перевірені всі можливі комбінації 3 вищенаведених типів поведінки та 3 груп країн світу з різними значеннями показників ефективності: країни з високою, середньою (проміжною) і низькою ефективністю.

За значеннями показників ефективності ми розділили країни світу на три групи: країни з високою, середньою (середньою) та низькою ефективністю.

Щоб підтвердити припущення про зв'язок між тенденцією зміни ставки КПН та певним показником ефективності, кількість економік у відповідних групах має перебувати в 95% довірчому інтервалі.

Результати представлені в табл. 5.1.

**Таблиця 5.1.**

**Результати перевірки гіпотези статистичної незалежності зміни ставки CTR за показниками ефективності економіки**

Показник	кількість країн у вибірці, що відповідають критерію	Д.І. (95%)
Зміна податку	збільшення	
кількість країн у вибірці, що відповідають критерію: 14 зі 114		
високий ВВП	4 of 21	[1,31; 3,84]
середній ПП	5 of 27	[1,69; 4,94]
високий ВВП на людину	7 of 31	[1,94; 5,68]
високий ПП на людину	2 of 10	[0,63; 1,83]
високий ПП/ВВП	3 of 26	[1,62; 4,76]

## Продовження таблиці 5.1.

Показник	кількість країн у вибірці, що відповідають критерію	Д.І. (95%)
Зміна податку	зберігання	
кількість країн у вибірці, що відповідають критерію: 38 зі 114		
низький ВВП	19 of 35	[8,64; 14,70]
низький ПП	20 of 38	[9,38; 15,95]
низький ВВП на людину	20 of 45	[11,11; 18,89]
середній ПП на людину	17 of 31	[7,65; 13,02]
середній ПП/ВВП	14 of 30	[7,40; 12,60]
Зміна податку	зменшення	
кількість країн у вибірці, що відповідають критерію: 62 зі 114		
середній ВВП	41 of 58	[26,24; 36,85]
високий ПП	32 of 48	[21,72; 30,49]
середній ВВП на людину	27 of 38	[17,19; 24,14]
низький ПП на людину	47 of 73	[33,03; 46,38]
низький ПП/ВВП	35 of 58	[26,24; 36,85]

Розраховано автором

Тобто, що може виділити такі розподіли країн світу за ефективністю та податковою поведінкою уряду, що для всіх країн світу майже всі гіпотези незалежності між трендом зміни ставок податку на прибуток та значеннями показників ефективності (14 з 15, 93,3% ) буде відхилено з імовірністю 0,95.

Це свідчить, що існує взаємозв'язок між змінами податкового навантаження на прибуток й економічною ефективністю країн за всіма методами вимірювання. Отриманий висновок дає відповідь на одне із завдань нашого дослідження, яке стосується неявної залежності між податковою поведінкою уряду та кожним із п'яти показників економічної ефективності для

країн світу. Загальне тестування було проведено для 30 варіантів (5 показників ефективності  $\times$  6 послідовностей поведінки державних податків). Кожен варіант містить 5 можливих комбінацій низької, середньої та високоефективної економіки. У табл. 5.2 для кожного варіанту наведено кількість випадків непідтвердження гіпотези незалежності. Графічно результати сукупної перевірки гіпотези незалежності податкової поведінки уряду від ВВП, ВВП на людину і ПІІ на людину подано на рис. 5.7-5.9.

Таблиця 5.2

**Кількість непідтвердження гіпотези незалежності для кожного показника ефективності та загальної податкової поведінки уряду**

економічна ефективність			ВВП	ПІІ	ВВП на людину	ПІІ на людину	$\frac{FDI}{GDP}$
низька	середня	висока					
збільшення	зменшення	зберігання	59	47	0	42	0
збільшення	зберігання	зменшення	0	0	0	0	0
зменшення	збільшення	зберігання	337	604	152	14	0
зменшення	зберігання	збільшення	0	0	0	0	0
зберігання	збільшення	зменшення	0	0	0	0	0
зберігання	зменшення	збільшення	0	0	0	0	0

Розраховано автором

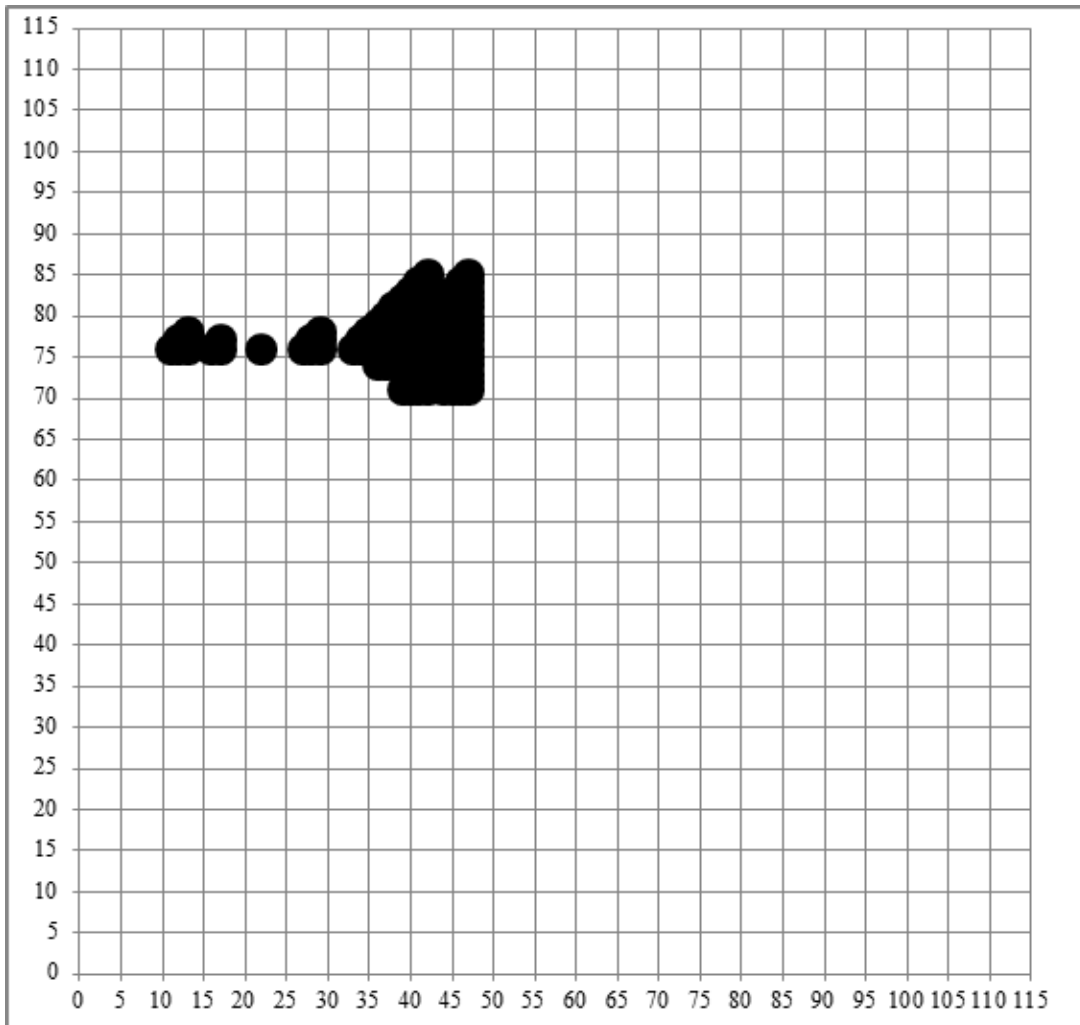
Із табл. 5.2 видно, що для показника  $\frac{FDI}{GDP}$  немає загального непідтвердження гіпотези незалежності для жодного з 6 варіантів. Для кожного з інших 4 показників є по 7 непідтверджень гіпотези незалежності, а саме:

{збільшення, збереження, зменшення} і {збереження, збільшення, зменшення} для ВВП;

{збільшення, збереження, зменшення} і {збереження, збільшення, зменшення} для ПІІ;

{збереження, збільшення, зменшення} для ВВП на людину;

{збільшення, збереження, зменшення} і {збереження, збільшення, зменшення} для ПП на людину.



**Рис. 5.7. Результати сукупної перевірки гіпотези незалежності податкової поведінки уряду від ВВП на людину для випадку тотальної поведінки {низька – зберігається, середня – зменшується, висока – збільшується}**

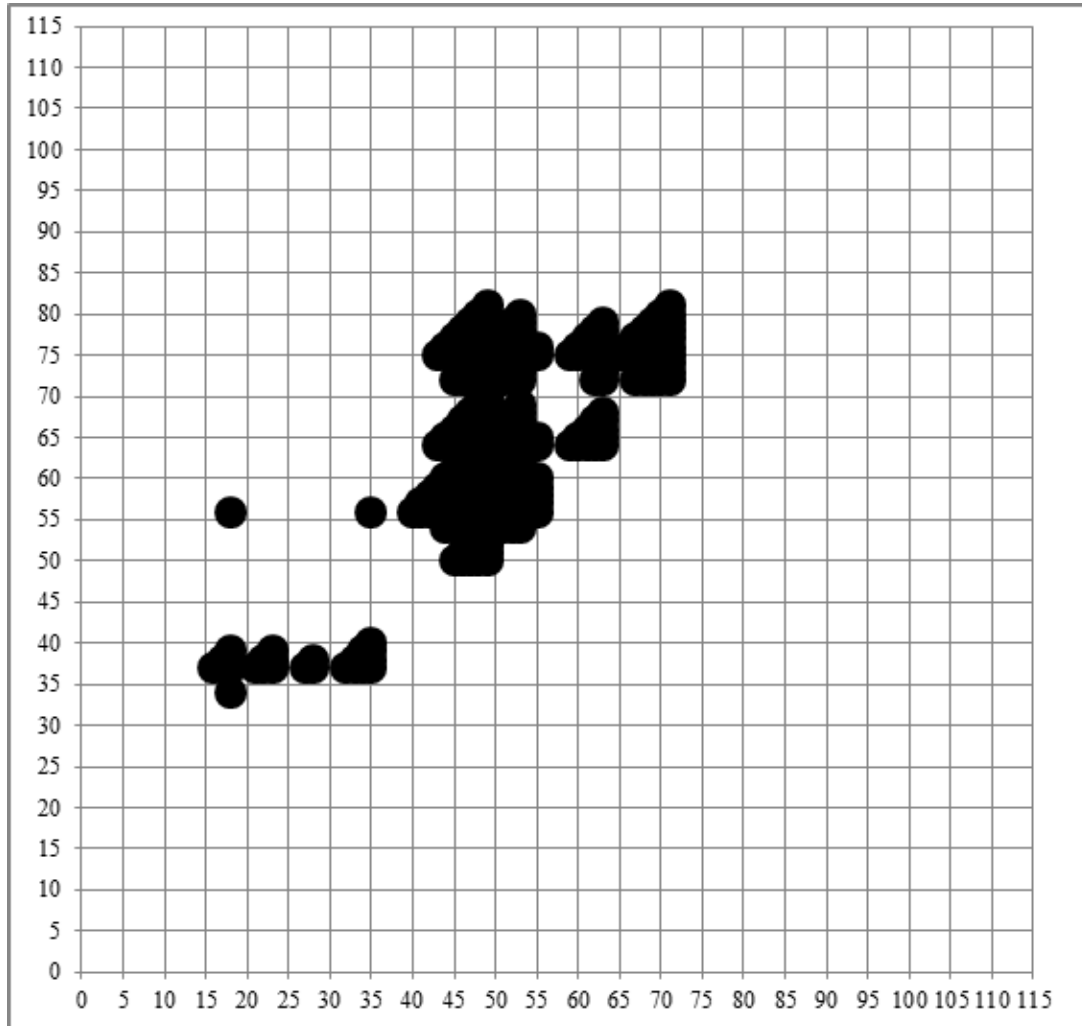
вісь абсцис – останній елемент низького рівня

вісь ординат – останній елемент середнього рівня

Розраховано автором

Така наявність 7 варіантів, кожен із яких містить розподіли, щодо яких гіпотеза незалежності не підтверджена, схиляє до думки, що для 4 індикаторів ефективності існує взаємозалежність між зміною ставки корпоративного

податку й економічними показниками країни. Цей висновок вирішує одне з питань дослідження: податкова поведінка уряду, безумовно, залежить від кожного з 4-х показників ефективності економік країн світу.

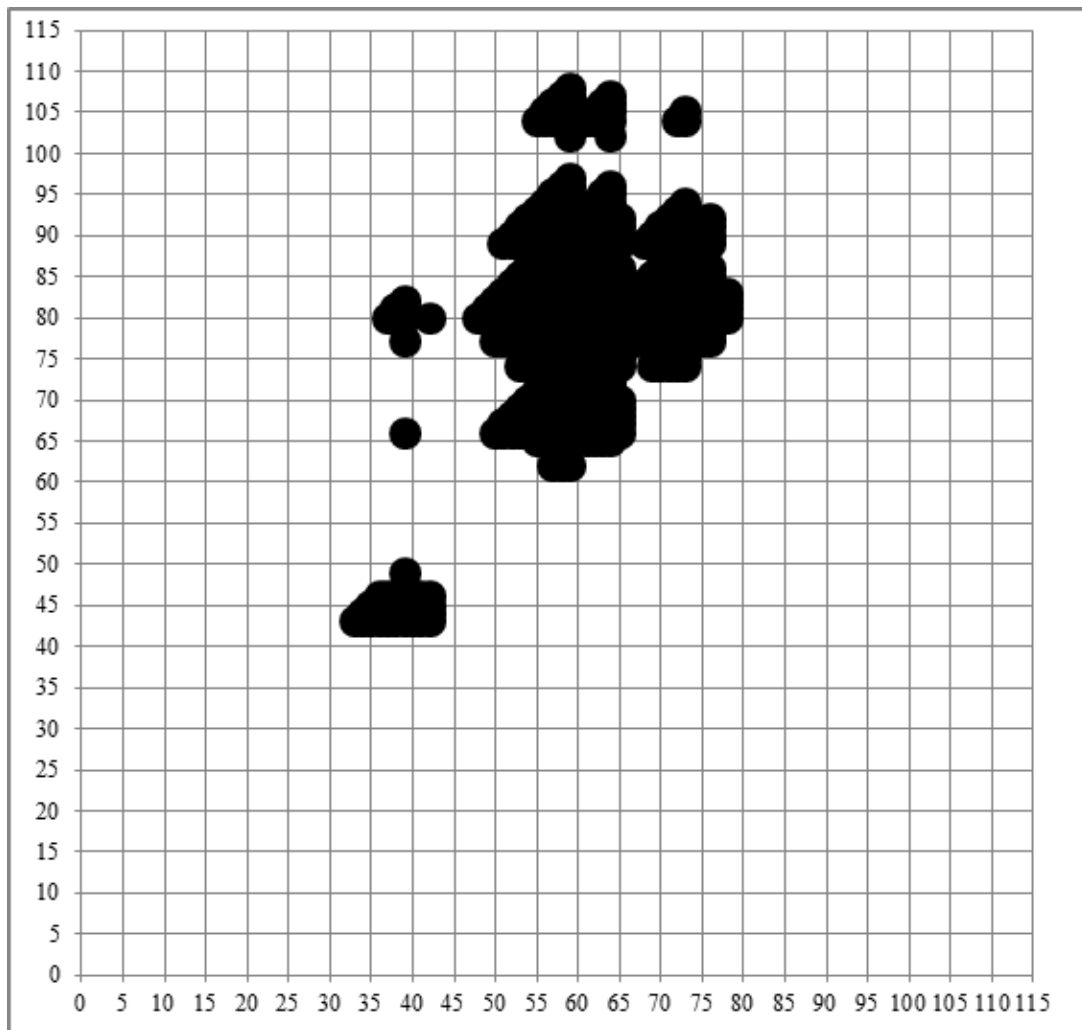


**Рис. 5.8. Результати сукупної перевірки гіпотези незалежності податкової поведінки уряду від ВВП для випадку тотальної поведінки {низька – зберігається, середня – зменшується, висока – збільшується}**

вісь абсцис – останній елемент низького рівня

вісь ординат – останній елемент середнього рівня

Розраховано автором



**Рис. 5.9. Результати сукупної перевірки гіпотези незалежності податкової поведінки уряду від ПП на людину для випадку тотальної поведінки {низька – зберігається, середня – зменшується, висока – збільшується}**

вісь абсцис – останній елемент низького рівня

вісь ординат – останній елемент середнього рівня

Розраховано автором

Як можна бачити з табл. 5.2 і рис. 5.7-5.9, є три варіанти з великою кількістю непідтверджень гіпотези незалежності:

- ✓ {низька – збереження, середня – збільшення, висока – зменшення} для ВВП;
- ✓ {низька – збереження, середня – збільшення, висока – зменшення} для ПП;

- ✓ {низька – збереження, середня – збільшення, висока – зменшення} для ВВП на людину.

Тобто, у кожному з цих випадків для кожного з 3 показників: ВВП на душу населення, ВВП і ПП уряди застосовують ту саму стратегію, а саме: низькоефективні країни зберігають податкові ставки, середньоефективні підвищують ставки, а високоефективні зменшують ставки податку за будь-яким із 3 ефективних показників.

Порівняння результатів аналізу для сукупності країн світу з аналогічним аналізом для країн ОЕСР (Sokolovskyi, 2019b; 2023) показує:

- ✓ залежність податкової поведінки держави від ефективності економіки зберігається в обох випадках;
- ✓ в обох випадках податкова поведінка уряду не схожа на поведінку максимізатора, проте,
- ✓ якщо країни ОЕСР діють як сатисфієри: вони піклуються про покращення економічного клімату й/або наповнення бюджету, якщо виникають труднощі з цими індексами;
- ✓ поведінку країн світу не можна вважати поведінкою сатисфієра.

Це свідчить про стабільність пріоритетів урядів країн світу щодо вибору податкової поведінки: у кожному з наведених 3 випадків для будь-якого показника ефективності використовується одна і та сама мультистратегія, що наочно демонструє залежність поведінки уряду від ефективності економіки. Тобто ефективність економіки є головним чинником прийняття рішень щодо зменшення, збільшення або збереження податкового навантаження.

Серед економістів поширена думка, що одним із засобів покращення економічного клімату і залучення додаткових інвестицій є зниження податкового навантаження. Із цієї точки зору вищенаведена податкова поведінка уряду не є раціональною: податки знижують країни, які вже мають найвищий ПП та найвищий ВВП. Отже, слід шукати інші фактори, які пояснюють тенденцію податкової поведінки уряду.

Як уже зазначалося, в цілому спостерігається тенденція, пов'язана зі зниженням податкового навантаження, що можна розглядати не лише як намір залучити нові інвестиції, а й як боротьбу за інвесторів. За конкретних умов така боротьба може призвести до ситуації «гонки поступок», тобто до неефективного стану всіх економічних систем, які беруть участь у цій «гонці поступок».

Тому причини, чинники й умови виникнення «гонки поступок» серед економік країн світу потребують додаткового вивчення, якому присвячено наступний параграф.

### **5.3. Погляд на стратегію «гонки поступок» з точки зору її неефективності**

«Гонка поступок» (race to the bottom) за визначенням є *конкуренцією між економіками за допомоги зменшення їхніми урядами податкових ставок*.

Моделювання цього явища мусить допомогти відповісти, якою мірою «гонка поступок» підпадає під категорію неефективної поведінки, неефективної взаємодії. Більш вузько, чие є «гонка поступок» проявом т.зв. «дилеми в'язня» (Prisoner's dilemma).

В подальшому узагальнення «гонки поступок» до рівня податкової конкуренції економік як такої дозволяє поставити завдання пошуку оптимальних податкових навантажень у взаємовідносинах економік й оцінити, чи обов'язково бажання виграти конкуренцію призводить до «гонки поступок».

Дослідженню проблеми «гонки поступок» від моменту її першого формулювання, яке приписується Louis Brandeis, приділялося багато уваги.

Позаяк податки, як основне бюджетне джерело, впливають на багато сфер діяльності уряду, тема конкуренції за інвестиції шляхом зменшення податкового навантаження привертає увагу не тільки економістів і менеджерів, а й юристів, політологів і суспільствознавців тощо (Tiebout, 1956, Cary, 1974, Murphy, 2004, Lindblom, 1977, Bates, 1985, Przeworski, 1988, Wallerstein, 1995, Blinder, 2006, Levy, 2005, Cohen, 2005, Freeman, 2005). При



цьому сферами (предметами) дослідження є глобальні ринки капіталу, зокрема офшорна діяльність, глобальна політика і регіональне урядування, екологічні й соціальні стандарти.

Головні питання цієї проблеми, що наразі обговорюються, це:  
чи справді у світовій економіці має місце тренд на зменшення корпоративного податкового навантаження?  
чи призводить таке зменшення до зниження соціальних (й екологічних) стандартів через брак бюджетних надходжень?  
чи застосовують уряди компенсаційні механізми шляхом підвищення інших податків?

1) Тенденція зменшення податкового навантаження на корпорації у світовій економіці, безумовно, наявна.

Як уже зазначалося вище, у країнах світу спостерігається загальна тенденція зменшення ставки корпоративного податку. Зокрема, за період із 2002 по 2018 рр. середня ставка CTR знизилася на 5,63%: з 29,42% до 23,79% (див. рис. 5.1).

2) Решта питань отримали активне обговорення та широкий спектр думок у науковому світі.

Гіпотеза, що «гонка поступок» майже неминуче призводить до погіршення соціальних, екологічних й ін. стандартів і норм, набула значної популярності (див. напр., Polanyi (1944), с. 57, 73, Schlesinger (1997), Kuttner (1997), Tonelson (2000), р. 15, Greider (2001)).

У рамках ідентифікації концепції «гонки поступок» багато дослідників робить загальні припущення щодо економічної поведінки уряду, які узагальнено, напр. у (Kahler, 1998), а саме, вони припускають, що:

- ✓ корпорації завжди надають перевагу нижчим нормативним стандартам;
- ✓ державне регулювання впливає на вибір інвесторами місця виробництва;
- ✓ уряд реагує лише (чи, принаймні, загалом) на чинник переваги мобільного капіталу.

Як висновок, така ситуація призводить до:

- ✓ від'ємної кореляції між притоком інвестицій і строгістю регуляторних стандартів країни, позаяк капітал шукає більш вигідні інвестиції, а більш жорсткі норми і стандарти збільшують витрати на виробництво, зменшуючи таким чином маржу прибутку;
- ✓ якщо один уряд знижує свої регуляторні стандарти, щоб залучити більше інвестицій, інші країни з відкритою економікою роблять те саме. До того ж, припускається, що державам нічого не залишається, як знизити свої стандарти, щоб не зіткнутися з ризиком втечі капіталу.

Проте численні статистичні вимірювання такої парадигми показують певною мірою суперечливі результати.

Kiefer and Rada (2013a, 2013b) на основі статистичних даних за 40 років перевіряють, чи спричинений «гонкою поступок» тренд на зниження ставок податків для 1) 13 країн ЄС; 2) країни ОЕСР. Вони припускають, що тренд на зниження податкових ставок спричинений «гонкою поступок».

На підставі дослідження статистики 1980-х рр. для окремих країн ЄС (Велика Британія, Франція, Німеччина, Італія) Mendoza і Tesar кількісно визначають макроекономічні наслідки податкової конкуренції, заснованої на податку на прибуток від капіталу (Mendoza and Tesar, 2003a) й розраховують взаємний вплив зовнішніх чинників і кількісних результатів податкової конкуренції (Mendoza and Tesar, 2003b).

Trandafir, Brezeanu і Stanciu досліджують, як «гонка поступок» впливає на стан соціальних послуг у Румунії (Trandafir, Brezeanu, Stanciu, 2011). Автори акцентують, що дуже мало вчених виявили, що «гонка поступок» призводить до інакшої структури надання державних послуг.

Предметом дослідження Wheeler (Wheeler, 2001) є перевірка твердження, що «гонка поступок» призводить до зменшення соціальних й екологічних стандартів і норм, і нарешті, до екологічних умов і рівня життя. Статистичною основою цієї перевірки є статистика для 50 країн, що

розвиваються, і 5 країн АСЕАН за 1997-2006 і 1996-2012 рр. Wheeler робить висновок про помилковість даної гіпотези.

Abbas і Klemm (2013), а також Revilla (2016) аналізують вплив зміни корпоративної ставки оподаткування на внутрішні й іноземні інвестиції. І перші, й другий відзначають від'ємну кореляцію між податковим навантаженням й інвестиціями. При цьому Abbas і Klemm зазначають, що більш високі ставки збільшують доходи економіки в короткостроковій перспективі.

Є низка сфер, в яких ця гіпотеза підтверджується, але основна частина емпіричних праць зосереджується на трудових й екологічних нормах. На політичному рівні просувається аргумент про те, що глобалізація спричиняє зниження навантаження на заробітну плату та підвищує трудові та екологічні стандарти (див., напр., Kapstein (1996), Newland (1999)). Проте, немає переконливих доказів істинності цих тверджень.

Як емпіричні докази на підтримку гіпотези «гонки поступок» наводяться приклади того, що корпорації переміщують виробництво в країни через дешеву робочу силу і неявно низькі стандарти праці (див., напр., International Confederation of Free Trade Unions, 2000). Проте, ці спостереження відрізняються від інших випадків коли такі стандарти не впливають на вибір локальних інвестицій (Spar, 1998). Багатовимірні критерії не показують кореляції між ПП та стандартами праці (Jensen, 2006).

Численні дослідження, що перевіряли вплив екологічних стандартів на індекси експорту в економіці в 1970-х і 1980-х рр., не виявили жодної суттєвої кореляції (Dean, 1992). Використання свіжих даних встановлює, що екологічні норми мають статистично значущий вплив на структуру експорту країн ОЕСР лише в одному дослідженні (Beers, 1999). Проте, є причини не вважати цей результат надто вірогідним (Harris, 2002). Внутрішньогалузеві аналізи, що дозволяють точніше перевіряти галузі, які є значними забруднювачами, також не підтримують гіпотезу «гонки поступок» (Tobey, 1990, Ratnayake, 1998).

3) Спостереження Mendoza and Tesar (2005) показує, що під час податкової конкуренції країни компенсували негативні наслідки скорочення доходів від корпоративного податку на прибуток, регулюючи інші податки, такі як податки на працю, споживання тощо.

Емпіричний аналіз і засноване на цьому моделювання Rota-Graziosi (2019) показують, що

- ✓ якщо країни конкурують за допомоги податків на капітал, регулюючи податки на працю для підтримання фіскальної платоспроможності, «гонки поступок» немає, а рівновага Неша близька до спостережуваних податків;
- ✓ натомість, якщо податки на споживання коригуються для підтримки фіскальної платоспроможності, конкуренція за допомоги податків на капітал призводить до «гонки поступок».

У результаті, головні спостереження «гонки поступок» є такими:

- ✓ не для всіх країн «гонка поступок» може бути статистично підтверджено;
- ✓ класично прийняті впливи спостерігаються при «гонці поступок» не дуже чітко і далеко не завжди;
- ✓ зустрічають випадки балансування корпоративного податку на прибуток іншими податками.

Перші два пункти засновано на головній критиці концепції «гонки поступок», котра, переважно, стосується передбачуваних наслідків: погіршення умов, стандартів тощо.

Це спричинило низку, покликаних з'ясувати основні питання «гонки поступок», а саме,

- ✓ чи взагалі наявна будь-яка «гонка поступок»?
- ✓ які чинники і дії послаблюють її вплив?

Постає ситуація, що виглядає парадоксально: наявний тренд на зниження ставок оподаткування, але водночас нема переконливих доказів погіршення соціальних стандартів.

Це спричиняє такі запитання:

- ✓ чи можна таке зменшення ставок оподаткування вважати «гонкою поступок»?
- ✓ чи обов'язково потрібно збалансувати зменшення ставки корпоративного податку шляхом збільшення інших податкових ставок, тобто чи обов'язково зменшення CTR призведе до втрат бюджету?

Що стосується першого питання, то, згідно визначення «гонки поступок», сам по собі цей процес не вимагає якогось погіршення (чи скорочення). Останнє може бути наслідком «гонки поступок», але не є її сутністю чи властивістю.

Природно припустити, що висновок про безумовне погіршення стандартів через зниження ставок оподаткування багато в чому обумовлений тезою про те, що «гонка поступок» є різновидом «дилеми в'язня» (Revesz, 1997, *supra* note 1, at 1217-1218). Справді, сутність «дилеми в'язня» полягає в тому, що гравці вибирають рівновагу за Нешем, за якої вони отримують менші виплати за інших рівних чинників. Очевидно, що в реальній ситуації уряди мусять якимось чином компенсувати цей брак доходів, а отже, або зменшити інші свої витрати, щоби компенсувати зниження ставки податку, або, утримуючи ставку податку, послабити вимоги до потенційних інвесторів.

Таким чином, основне завдання цього дослідження – перевірити, чи справді м є різновидом «дилеми в'язня».

Важливість цього питання пояснюється таким: якщо «гонка поступок» є різновидом «дилеми в'язня», досягнення рівноважної податкової конкуренції між двома або більше економіками призводить до погіршення їх економічних результатів. У результаті уряди мають послабити соціальні, трудові стандарти і норми.

Водночас, багато статистичних досліджень реальної економіки не виявляють вищезазначених наслідків податкової конкуренції, тому робиться висновок про відсутність «гонки поступок».

З іншого боку, якщо «гонка поступок» не є різновидом «дилеми в'язня», то відсутність погіршення стандартів під час податкової конкуренції не означає відсутність «гонки поступок».

При цьому, гіпотеза щодо невідповідності в моделі певних параметрів призводить до збільшення числа чинників й ускладнення моделі. Тому є потреба проаналізувати «гонку поступок» мінімальними інструментами – лише за допомоги узагальненого податкового навантаження – і показати, що всі зазначені вище явища можливі навіть у такому випадку.

Отже, стоїть завдання дослідити взаємну податкову поведінку країн і її наслідки без компенсаційних механізмів через інші податки.

Для дослідження проблеми «гонки поступок» автори зазвичай застосовують дві групи методів: статистичний інструментарій (статистичні методи (Kiefer, Rada, 2013a; 2013b) і регресійні моделі (Trandafir, Brezeanu, Stanciu, 2011), панельні дослідження (Wheeler, 2001) що допомагають вивчати фактичні статдани; а також моделі теорії ігор, що дозволяють нам моделювати економічну поведінку і взаємодію економік, та визначати формальні відносини між параметрами взаємодії.

Зокрема, Mendoza і Tesar (2003a) використовують неокласичну динамічну модель загальної рівноваги для 2 гравців, яка містить 3 ключові екстерналії податкової конкуренції: відносну ціну екстерналії, розподіл багатства екстерналії та фіскальну платоспроможність екстерналії. У своїй іншій праці (Mendoza and Tesar, 2003b) ці автори моделюють податкову конкуренцію як однокрокову гру з інваріантними в часі податками і динамічними виплатами, які вони використовують для аналізу конкуренції між 2 економіками шляхом регулювання податків на капітал, працю і споживання. Крім того, зміни в податковій політиці досліджуваних країн узгоджуються з кількісними прогнозами неокласичної динамічної моделі загальної рівноваги податкової конкуренції, що містить зазначені головні чинники міжнародної податкової політики (Mendoza and Tesar, 2005).

Нарешті, у статті (Mendoza and Tesar, 2014) вони пропонують розробку моделі для 2 економік, що враховує еластичність бази оподаткування капіталу та використання ендогенних можливостей і часткової норми амортизації.

Так само теоретико-ігровий метод для дослідження даного питання застосовувався Rota-Graziosi (2019). В цьому випадку це супермодульні ігри, які враховують г-увігнутість попиту на капітал, використовують виробничі функції, зокрема, квадратичну функцію і функцію Кобба-Дугласа.

Підсумовуючи, методи дослідження «гонки поступок» можна розділити на 2 групи: статистичні методи – для аналізу фактичних даних економічної діяльності країн; теоретико-ігрові методи – для моделювання поведінки урядів і економік.

Оскільки головне завдання чинного дослідження полягає у тому, щоб відповісти на запитання, це насправді «гонка поступок» – це форма «дилеми в'язня», а «дилема в'язня» моделюється за допомоги теорії ігор, ми також тут використовуємо теорію ігор.

Метою податкової конкуренції є залучення інвестицій внаслідок сприятливіших умов для інвесторів. З іншого боку, держава залучає інвестиції для збільшення власного добробуту, тобто, простіше кажучи, власних доходів, іншими словами, доходів бюджету.

Отже, цільовою функцією державного регулювання у разі податкової конкуренції може бути максимізація або обсягу залучених в економіку інвестицій, або надходжень до бюджету від діяльності інвесторів, або суми зазначених вище величин.

Очевидно, що податки прямо пов'язані з бюджетними надходженнями. Таким чином, маємо такі потенційні кількісні оцінки урядової поведінки (вартість стратегій), як обсяг інвестицій, доходи бюджету або певна інтегральна величина, що розраховується на підставі значень двох зазначених величин.

Загальна матриця взаємодії 2 країн у випадку «гонки поступок» виглядає таким чином (табл. 5.3):

Таблиця 5.3

## Загальний вигляд взаємодії 2 країн у випадку «гонки поступок»

1 країна \ 2 країна	зменшений податок ( $\tau_2 - \Delta\tau_2$ )	звичайний податок ( $\tau_2$ )
зменшений податок ( $\tau_1 - \Delta\tau_1$ )	$\{p_{00}^1; p_{00}^2\}$	$\{p_{10}^1; p_{10}^2\}$
звичайний податок ( $\tau_1$ )	$\{p_{01}^1; p_{01}^2\}$	$\{p_{11}^1; p_{11}^2\}$

Складено автором

Для того, щоби наведена гра реалізовувала «дилему в'язня» необхідно, аби гра була симетричною, тобто виконувалися умови:

$$p_{00}^1 = p_{00}^2 = p_{00}; p_{11}^1 = p_{11}^2 = p_{00}; p_{01}^1 = p_{10}^2 = p_{01}; p_{10}^1 = p_{01}^2 = p_{10};$$

рівновага за Нешем гри досягалася для взаємної стратегії  $\{p_{00}; p_{00}\}$ , що

означає справедливість нерівностей:  $p_{01} < p_{00} < p_{11} < p_{10}$ .

Зазначимо, що вище наведено жорсткі умови класичної гри «дилеми в'язня». В загальному випадку умови симетричності можна не дотримуватись, але в такому випадку необхідно дотримання не однієї, а 2 груп нерівностей – окремо для кожного із гравців:

$$\begin{aligned} p_{01}^1 &< p_{00}^1 < p_{11}^1 < p_{10}^1; \\ p_{10}^2 &< p_{00}^2 < p_{11}^2 < p_{01}^2. \end{aligned} \quad (5.1)$$

Позначимо

обсяг інвестицій у кожній з економік за звичайного податкового навантаження  $\tau_1$  і  $\tau_2$  як  $x_1$  і  $x_2$ ;

додаткове залучення інвестицій унаслідок зниження податкового тиску на величини  $\Delta\tau_1$  і  $\Delta\tau_2$  – як  $\Delta x_{01}^1, \Delta x_{01}^2, \Delta x_{10}^1, \Delta x_{10}^2$  і  $\Delta x_{11}^1, \Delta x_{11}^2$  – у різних варіантах податкової політики сторін.

Припускаємо, що аналізована система економік є замкненою, тобто звідкілясь іще інвестиції не залучаються і нікуди за межі економік не



виводяться. Тоді приріст інвестицій в одній економіці супроводжується таким самим за величиною відтоком інвестицій у другій. Це означає, що  $\Delta x_{01}^1 = -\Delta x_{01}^2 = \Delta x_{01}$ ,  $\Delta x_{10}^1 = -\Delta x_{10}^2 = \Delta x_{10}$ ,  $\Delta x_{11}^1 = -\Delta x_{11}^2 = \Delta x_{11}$ . При цьому зазначені величини додаткового залучення інвестицій  $\Delta x_{01}$ ,  $\Delta x_{10}$  і  $\Delta x_{11}$  залежать не лише від  $\Delta \tau_1$  і  $\Delta \tau_2$ , а і від  $\tau_1$ ,  $x_1$ ,  $\tau_2$ ,  $x_2$ , тобто, від усіх параметрів поточної ситуації.

В подальшому ми користуватимемося дещо ідеалістичним припущенням, що економіки постійно перебувають у стані податково-інвестиційної рівноваги (байдужості), точніше, при порушенні рівноваги внаслідок зміни податкового навантаження миттєво її відтворюють шляхом перетоку інвестицій з однієї економіки в іншу. Опишемо сутність податково-інвестиційної рівноваги (байдужості) для інвесторів щодо привабливості якоїсь з економік і формальні наслідки щодо взаємного співвідношення обсягів інвестицій у різних країнах.

Введемо важливе для подальшого розгляду поняття податково-інвестиційної рівноваги для  $n$  економік

Нехай прибутковість до оподаткування пересічного інвестора в  $i$ -й економіці характеризується експоненційною функцією від обсягу інвестицій у ній (насиченістю економіки):

$$p_i(x_i) = a_i e^{-\alpha_i x_i},$$

де  $x_i$  – частка загального обсягу інвестицій в  $i$ -й економіці, тобто,

$$\forall i: 1 \leq i \leq N: 0 \leq x_i \leq 1; \sum_{i=1}^N x_i \equiv 1;$$

$a_i$ ,  $\alpha_i$  – параметри інвестиційного клімату в  $i$ -й економіці,

$$\forall i: 1 \leq i \leq N: a_i > 0, \alpha_i > 0;$$

$N$  – кількість взаємодіючих економік.

Спадаючий характер залежності прибутковості від обсягу інвестицій пояснюється тим, що збільшення інвестицій в економіці насичує її та, відповідно, зменшує питому (нормовану) прибутковість<sup>13</sup>.

Постулюємо, що податково-інвестиційна рівновага (стан байдужості) має місце у випадку, якщо для інвесторів усі  $N$  економік є рівноцінними, а саме прибуток після оподаткування в кожній із них для умовно однакових інвесторів є однаковим, тож інвестиції не «перетікають» з однієї економіки в іншу. Тобто,

$$\begin{aligned} \forall i, j: 1 \leq i, j \leq N: (1 - \tau_i) p_i &= (1 - \tau_j) p_j; \\ \forall i, j: 1 \leq i, j \leq N: (1 - \tau_i) a_i e^{-\alpha_i x_i} &= (1 - \tau_j) a_j e^{-\alpha_j x_j}, \end{aligned} \quad (5.2)$$

$\tau_i$  – ставка податку на прибуток в  $i$ -й економіці,  $\forall i: 1 \leq i \leq N: 0 \leq \tau_i \leq 1$ .

Звідси

$$\forall i, j: 1 \leq i, j \leq N: \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} = \frac{a_j}{a_i} e^{\alpha_i x_i - \alpha_j x_j}, \quad (5.3)$$

Зауважимо, що у випадку рівноваги (стану байдужості) співвідношення

$$\frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \text{ залежить не від абсолютних величин, а від співвідношень } \frac{a_i}{a_j} \text{ і } \frac{e^{\alpha_i x_i}}{e^{\alpha_j x_j}}.$$

*Отримано такі результати для різних цільових функцій*

*Варіант 1. Результуючий показник «обсяг залучених інвестицій»*

Згідно моделі «гонки поступок» зменшення податків урядом однієї із країн за умови збереження податкового status quo урядом іншої спричиняє залучення додаткових інвестицій в економіку першої країни. Це означає, що для варіанту 1 справедливо:  $p_{00}^1 > p_{01}^1$ ,  $p_{10}^1 > p_{11}^1$ ,  $p_{00}^2 > p_{10}^2$ ,  $p_{01}^2 > p_{11}^2$ , тобто нешева рівновага, справді, досягається при застосуванні взаємної стратегії

<sup>13</sup> Характер залежності продуктивності економіки від обсягу інвестицій у ній не обов'язково матиме експоненційний характер – можливі й інші варіанти: S-подібна функція (напр., функція Перла-Ріда, Гомперця), ступенева функція тощо.

$\{\tau_1 - \Delta\tau_1; \tau_2 - \Delta\tau_2\}$  за ціни  $\{p_{00}^1; p_{00}^2\}$ . Проте, в загальному випадку ні із чого не випливає, що  $p_{00}^1 < p_{11}^1$  і/або  $p_{00}^2 < p_{11}^2$ , тобто, взаємна стратегія  $\{\tau_1; \tau_2\}$  парето-ефективніша за взаємну стратегію  $\{\tau_1 - \Delta\tau_1; \tau_2 - \Delta\tau_2\}$ .

Матриця взаємодії 2 країн в ситуації «гонки поступок» за умови, якщо результуючим показником є обсяг залучених інвестицій виглядає таким чином (табл. 5.4):

Таблиця 5.4.

**Матриця взаємодії 2 країн в ситуації «гонки поступок» для  
результуючого показника «обсяг інвестицій»**

2 країна 1 країна	зменшений податок ( $\tau_2 - \Delta\tau_2$ )	звичайний податок ( $\tau_2$ )
зменшений податок ( $\tau_1 - \Delta\tau_1$ )	$\{x_1 + \Delta x_{11}; x_2 - \Delta x_{11}\}$	$\{x_1 + \Delta x_{10}; x_2 - \Delta x_{10}\}$
звичайний податок ( $\tau_1$ )	$\{x_1 - \Delta x_{01}; x_2 + \Delta x_{01}\}$	$\{x_1; x_2\}$

Складено автором

$$x_1 - \Delta x_{01} < x_1 + \Delta x_{11} < x_1 < x_1 + \Delta x_{10}; \quad (5.4)$$

$$x_2 - \Delta x_{10} < x_2 - \Delta x_{11} < x_2 < x_2 + \Delta x_{01}. \quad (5.5)$$

Можна бачити, що умови (5.4) і (5.5) суперечать одна одній. Справді, якщо  $\Delta x_{11} > 0$ , то можливе виконання (5.5), натомість несправедливим є один із кон'юнктив (5.4), а саме  $x_1 + \Delta x_{11} < x_1$ . Навпаки, від'ємність величини  $\Delta x_{11}$  уможливорює дотримання умови (5.4), натомість, робить невірним (5.5) в силу  $x_2 - \Delta x_{11} < x_2$ . Таким чином, якщо результуючим показником взаємодії є обсяг інвестицій, «дилема в'язня» не виникає.

*Варіант 2. Результуючий показник «величина бюджетних надходжень»*

Матриця взаємодії 2 країн в ситуації «гонки поступок» за умови, якщо результуючим показником є величина бюджетних надходжень має такий вигляд (табл. 5.5):

Таблиця 5.5.

**Матриця взаємодії 2 країн в ситуації «гонки поступок» для результуючого показника «обсяг бюджетних надходжень»**

2 країна 1 країна	зменшений податок ( $\tau_2 - \Delta\tau_2$ )	звичайний податок ( $\tau_2$ )
зменшений податок ( $\tau_1 - \Delta\tau_1$ )	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{11}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 - \Delta x_{11}) \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{10}); \\ \tau_2(x_2 - \Delta x_{10}) \end{array} \right\}$
звичайний податок ( $\tau_1$ )	$\left\{ \begin{array}{l} \tau_1(x_1 - \Delta x_{01}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 + \Delta x_{01}) \end{array} \right\}$	$\{\tau_1 x_1; \tau_2 x_2\}$

Складено автором

Умови наявності «дилеми в'язня» в даному випадку є, зважаючи на (5.1), такі:

$$\tau_1(x_1 - \Delta x_{01}) < (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{11}) < \tau_1 x_1 < (\tau_1 - \Delta\tau_1)(x_1 + \Delta x_{10}); \quad (5.6)$$

$$\tau_2(x_2 - \Delta x_{10}) < (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 - \Delta x_{11}) < \tau_2 x_2 < (\tau_2 - \Delta\tau_2)(x_2 - \Delta x_{01}). \quad (5.7)$$

Після перетворень (див. Додаток В) отримуємо:

$$\max\left(\frac{x_1}{\Delta x_{10}}; \frac{x_1 - \Delta x_{01}}{\Delta x_{11} + \Delta x_{01}}\right) < \frac{\tau_1}{\Delta\tau_1} - 1 < \frac{x_1}{\Delta x_{11}}; \quad (5.8)$$

$$\frac{x_2}{\Delta x_{01}} < 1 - \frac{\tau_2}{\Delta\tau_2} < \min\left(\frac{\Delta x_{10} - x_2}{\Delta x_{10} - \Delta x_{11}}; \frac{x_2}{\Delta x_{11}}\right). \quad (5.9)$$

*Варіант 3.* Результуючий показник «величина бюджетних надходжень з урахуванням залучення додаткових інвестицій»

У цьому випадку вже не можна однозначно стверджувати, що зменшення податків урядом однієї із країн за умови збереження податкового status quo урядом іншої призведе до падіння надходжень у бюджет першої

країни. Спостерігається 2 різноспрямованих вектори, спричинені зниженням податкової ставки: зменшення зборів із чинних інвестицій і збільшення загального обсягу інвестицій унаслідок залучення нових. Ситуація «гонки поступок» можлива, якщо податок із додаткових інвестицій не компенсує втрати зі старих, причому для економік обох країн, але при цьому необхідно додаткове виконання умов

$$p_{00}^1 < p_{11}^1 \text{ і } p_{00}^2 < p_{11}^2. \quad (5.10)$$

Зрозуміло, що якщо результируючим показником є сумарний обсяг залучених інвестицій і бюджетних надходжень, то загальна матриця взаємодії 2 країн в ситуації «гонки поступок», природно, об'єднує два попередніх випадки і матиме вигляд (табл. 5.6):

**Таблиця 5.6.**

**Матриця взаємодії 2 країн в ситуації «гонки поступок» для результируючого показника «сумарний обсяг інвестицій і бюджетних надходжень»**

2 країна 1 країна	зменшений податок ( $\tau_2 - \Delta\tau_2$ )	звичайний податок ( $\tau_2$ )
зменшений податок ( $\tau_1 - \Delta\tau_1$ )	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{11}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{11}) \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{10}); \\ (\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{10}) \end{array} \right\}$
звичайний податок ( $\tau_1$ )	$\left\{ \begin{array}{l} (\tau_1 + 1)(x_1 - \Delta x_{01}); \\ (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 + \Delta x_{01}) \end{array} \right\}$	$\{(\tau_1 + 1)x_1; (\tau_2 + 1)x_2\}$

Складено автором

Умовами наявності «дилеми в'язня» в даному випадку є, зважаючи на (5.1), такі:

$$(\tau_1 + 1)(x_1 - \Delta x_{01}) < (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{11}) < (\tau_1 + 1)x_1 < (\tau_1 - \Delta\tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{10}); \quad (5.11)$$

$$(\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{10}) < (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{11}) < (\tau_2 + 1)x_2 < (\tau_2 - \Delta\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{01}). \quad (5.12)$$

або після перетворень (див. Додаток В):

$$\max\left(\frac{x_1}{\Delta x_{10}}; \frac{x_1 - \Delta x_{01}}{\Delta x_{11} + \Delta x_{01}}\right) < \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1} - 1 < \frac{x_1}{\Delta x_{11}}; \quad (5.13)$$

$$\frac{x_2}{\Delta x_{01}} < 1 - \frac{\tau_2 + 1}{\Delta \tau_2} < \min\left(\frac{\Delta x_{10} - x_2}{\Delta x_{10} - \Delta x_{11}}; \frac{x_2}{\Delta x_{11}}\right). \quad (5.14)$$

*Випадок 2 економік*

Якщо  $n=2$ , (5.2) і (5.3) можна спростити:

$$\begin{aligned} (1 - \tau_1) a_1 e^{-\alpha_1 x} &= (1 - \tau_2) a_2 e^{-\alpha_2 (1-x)}; \\ \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} &= \frac{a_2}{a_1} e^{\alpha_1 x - \alpha_2 (1-x)}, \end{aligned} \quad (5.15)$$

на підставі чого

$$\begin{aligned} x &= \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right); \\ 1 - x &= \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right). \end{aligned} \quad (5.16)$$

Вираз (5.16) показує залежність часток інвестицій у кожній з економік від співвідношення податкових навантажень (точніше, їх додатних величин).

Також із (5.15) можна вивести залежність  $\tau_2$  від  $\tau_1$  і  $x$ :

$$\begin{aligned} \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} &= \frac{a_2}{a_1} e^{\alpha_1 x - \alpha_2 (1-x)}; \\ 1 - \tau_2 &= \frac{a_1}{a_2} e^{\alpha_2 (1-x) - \alpha_1 x} (1 - \tau_1); \\ \tau_2 &= 1 - \frac{a_1}{a_2} e^{\alpha_2 (1-x) - \alpha_1 x} (1 - \tau_1). \end{aligned}$$

Прибутки інвесторів у першій і другій економіках у випадку рівноваги становитимуть:

$$\begin{aligned}
r_1 &= (1 - \tau_1) a_1 e^{-\alpha_1 x} x = \\
&= (1 - \tau_1) a_1 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) e^{-\alpha_1 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)} = \\
&= (1 - \tau_1) \frac{a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) e^{\left( \alpha_2 + \ln \left( \frac{a_1}{a_2} \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \right) \left( -\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \right)} = \\
&= (1 - \tau_1) \frac{a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \left( \frac{a_1}{a_2} e^{\alpha_2} \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)^{-\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}} ; \\
r_1 &= (1 - \tau_1) \frac{a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{\alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{\left( e^{\alpha_2} \frac{a_1}{a_2} \cdot \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)^{\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}}} ; \tag{5.17}
\end{aligned}$$

i

$$\begin{aligned}
r_2 &= (1 - \tau_2) a_2 e^{-\alpha_2 (1-x)} (1-x) = \\
&= (1 - \tau_2) a_2 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) e^{-\alpha_2 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)} = \\
&= (1 - \tau_2) \frac{a_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \left( e^{\alpha_1} e^{-\left( \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)} \right)^{-\alpha_2 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}} ; \\
r_2 &= (1 - \tau_2) \frac{a_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \left( \frac{\frac{a_1}{a_2} \cdot \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{e^{\alpha_1}} \right)^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}} . \tag{5.18}
\end{aligned}$$

Позначимо:

$$A_1 = \frac{a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) ,$$

$$A_2 = \frac{a_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right).$$

Тоді (5.17) і (5.18) можна записати як:

$$r_1 = (1 - \tau_1) \frac{A_1}{e^{A_1}};$$

$$r_2 = (1 - \tau_2) \frac{A_2}{e^{A_2}}.$$

Прибутки першої і другої держави у випадку рівноваги, відповідно, становитимуть:

$$R_1 = \tau_1 a_1 e^{-\alpha_1 x} x = \tau_1 \frac{A_1}{e^{A_1}};$$

$$R_2 = \tau_2 a_2 e^{-\alpha_2 (1-x)} (1-x) = \tau_2 \frac{A_2}{e^{A_2}}.$$

Із (5.16) випливає, що обмеження  $0 \leq x \leq 1$  еквівалентно обмеженню:

$$0 \leq \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \leq 1;$$

$$0 \leq \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \leq \alpha_1 + \alpha_2;$$

$$-\alpha_2 \leq \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \leq \alpha_1;$$

$$-\alpha_2 \leq \ln \frac{a_1}{a_2} \cdot \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \leq \alpha_1;$$

$$e^{-\alpha_2} \leq \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \cdot \frac{a_1}{a_2} \leq e^{\alpha_1};$$

$$\frac{a_2}{a_1} e^{-\alpha_2} \leq \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \leq \frac{a_2}{a_1} e^{\alpha_1}.$$

Якщо рівновагу утворено за податкових ставок  $\tau_1, \tau_2$ , то умова, якій мусять відповідати величини їх зменшення  $\Delta \tau_1, \Delta \tau_2$  для збереження рівноваги



розраховується так: позначимо  $\Theta = \frac{1-\tau_1}{1-\tau_2}$ , тоді мусить виконуватись

$$\Theta = \frac{1-\tau_1-\Delta\tau_1}{1-\tau_2-\Delta\tau_2}, \text{ із чого випливає:}$$

$$\Theta = \frac{1-\tau_1}{1-\tau_2} = \frac{1-\tau_1-\Delta\tau_1}{1-\tau_2-\Delta\tau_2};$$

$$(1-\tau_1)(1-\tau_2-\Delta\tau_2) = (1-\tau_2)(1-\tau_1-\Delta\tau_1);$$

$$(1-\tau_1)(1-\tau_2) - \Delta\tau_2(1-\tau_1) = (1-\tau_2)(1-\tau_1) - \Delta\tau_1(1-\tau_2);$$

$$\Delta\tau_2(1-\tau_1) = \Delta\tau_1(1-\tau_2);$$

$$\frac{\Delta\tau_1}{\Delta\tau_2} = \frac{1-\tau_1}{1-\tau_2} = \Theta, \quad (5.19)$$

тобто, для збереження рівноваги пропорція зменшення ставок мусить збігатися із пропорцією часток прибутку, що залишаються інвесторам.

*Умови виникнення «дилеми в'язня» в ситуації податково-інвестиційної рівноваги.* Отже, в ситуації, коли система 2 економік за податкових навантажень, відповідно,  $\{\tau_1; \tau_2\}$  (одна із чистих стратегій гри) знаходиться у стані податково-інвестиційної рівноваги, природно розглядати симетричну їй чисту стратегію  $\{\tau_1 - \Delta\tau_1; \tau_2 - \Delta\tau_2\}$  також як стан податково-інвестиційної рівноваги, за якого не відбувається рух інвестицій. Тобто вважати величини зменшення податкового тиску  $\Delta\tau_1$  і  $\Delta\tau_2$  такими, що не порушують рівноваги, для чого вони мусять відповідати виразу (5.19). Інакше кажучи, співвідношення часток прибутку, які залишаються в розпорядженні інвесторів після оподаткування не повинно змінитись. Із (5.19) виведемо залежність  $\Delta\tau_2$  від  $\Delta\tau_1$ ,  $\tau_1$  і  $\tau_2$ :

$$\frac{1-\tau_2}{1-\tau_1} \Delta\tau_1 = \Delta\tau_2, \quad (5.20)$$

Іншими 2 симетричними одна до одної чистими стратегіями зручно вважати такі ситуації, коли податковий тиск зменшує одна із країн, а інша зберігає його на попередньому рівні. В цьому випадку відбувається перетік інвестицій з економіки з фіксованим податковим навантаженням до тієї, де

навантаження було зменшено – в обсязі, необхідному для відновлення податково-інвестиційної рівноваги. Очевидно, що по суті до такої ситуації також відноситься випадок, коли друга країна зменшує податкову ставку, але менше, ніж необхідно для відновлення податково-інвестиційної рівноваги.

Головне значення податково-інвестиційної рівноваги полягає в тому, що в цьому випадку як у варіанті 2, так й у варіанті 3  $p_{00}^1 < p_{11}^1$  і  $p_{00}^2 < p_{11}^2$ , оскільки обсяг інвестицій у кожній із країн залишається фіксованим, а податкове навантаження і, як наслідок, доходи бюджету зменшуються. Тому виконання нерівностей  $p_{01}^1 < p_{00}^1$ ,  $p_{11}^1 < p_{10}^1$ ,  $p_{10}^2 < p_{00}^2$  і  $p_{11}^2 < p_{01}^2$  є достатньою умовою виникнення «дилеми в'язня». Формально, за умови податково-інвестиційної рівноваги вирази в табл. 5.4-5.6, а також у формулах (5.4)-(5.14) спрощуються. Зокрема,  $\Delta x_{11} \equiv 0$ ,  $\Delta x_{01} > 0$ ,  $\Delta x_{10} > 0$ . Із чого випливає, що у варіантах 2 і 3 (табл. 5.5 і 5.6) середня нерівність виконується завжди, що створює необхідні передумови для виникнення «дилеми в'язня».

Розглянемо, за яких значень і співвідношень параметрів створюються достатні умови, а отже виникає і сама «дилема в'язня». Для цього, вочевидь, необхідно виконання в кожному з випадків 4 нерівностей.

*Варіант 2.* (5.10) і (5.11) перетворюються на

$$\frac{x_1}{\Delta x_{01}} < \frac{\tau_1}{\Delta \tau_1}; \quad (5.21)$$

$$\frac{x_1}{\Delta x_{10}} + 1 < \frac{\tau_1}{\Delta \tau_1};$$

$$\frac{x_2}{\Delta x_{10}} < \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2}; \quad (5.22)$$

$$\frac{\tau_2}{\Delta \tau_2} < 1 - \frac{x_2}{\Delta x_{01}}.$$

Для експоненційної функції згідно (5.16)

$$x_1 = x = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right);$$

$$x_2 = 1 - x = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right).$$

Тоді (5.21) можна записати як

$$\begin{aligned} 1 + \frac{\alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{10}} &< \frac{\tau_1}{\Delta \tau_1}; \\ \frac{\alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{01}} &< \frac{\tau_1}{\Delta \tau_1}; \end{aligned} \quad (5.24)$$

а (5.22), з урахуванням (5.21) – як

$$\begin{aligned} \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{10}} &< \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2}; \\ \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2} &< 1 - \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{01}}; \\ \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{10}} &< \frac{\tau_2}{\frac{1 - \tau_2}{1 - \tau_1} \Delta \tau_1}; \\ \frac{\tau_2}{\frac{1 - \tau_2}{1 - \tau_1} \Delta \tau_1} &< 1 - \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{01}}; \\ \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{10}} &< \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \cdot \frac{\tau_2}{\Delta \tau_1}; \\ \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \cdot \frac{\tau_2}{\Delta \tau_1} &< 1 - \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{01}}. \end{aligned} \quad (5.25)$$

*Варіант 3.* Легко бачити, що в цьому варіанті  $\tau_1$  і  $\tau_2$  замінюються на  $\tau_1 + 1$  і  $\tau_2 + 1$ . Аналогічно (5.22), (5.23) слід замінити на

$$\begin{aligned}\frac{x_1}{\Delta x_{01}} &< \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1}; \\ \frac{x_1}{\Delta x_{10}} + 1 &< \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1}; \\ \frac{x_2}{\Delta x_{10}} &< \frac{\tau_2 + 1}{\Delta \tau_2}; \\ \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2} &< 1 - \frac{x_2 + 1}{\Delta x_{01}},\end{aligned}$$

а (5.24), (5.25) – для експоненційної функції – на

$$\begin{aligned}1 + \frac{\alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{2 - \tau_1}{2 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{10}} &< \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1}; \\ \frac{\alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{2 - \tau_1}{2 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{01}} &< \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1}; \\ \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{2 - \tau_1}{2 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{10}} &< \frac{2 - \tau_1}{2 - \tau_2} \cdot \frac{\tau_2 + 1}{\Delta \tau_1}; \\ \frac{2 - \tau_1}{2 - \tau_2} \cdot \frac{\tau_2 + 1}{\Delta \tau_1} &< 1 - \frac{\alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{2 - \tau_1}{2 - \tau_2}}{(\alpha_1 + \alpha_2) \Delta x_{01}}.\end{aligned}$$

На підставі аналізу ігрових моделей можна стверджувати таке.

Висновок про те, що «гонка поступок» не завжди дорівнює «дилемі в'язня», тож рівновага між податками і конкуренцією може бути досягнуто в оптимальній точці за Парето, ставить під сумнів потребу для урядів компенсувати брак доходів зменшенням витрат чи послабленням стандартів.

По-перше, це дозволяє розділити питання «гонки поступок» і механізмів компенсації. По-друге, це знімає суперечки, про які пишуть багато авторів, коли в умовах податкової конкуренції не відбувається зниження стандартів.

Прийняття цієї тези дозволяє проаналізувати «гонку поступок» з допомогою мінімального інструментарію, висвітлюючи квінтесенцію економічної взаємодії між економіками.

Оскільки податки безпосередньо пов'язані з доходами бюджету, ми маємо такі потенційні цільові функції для поведінки уряду, як обсяг інвестицій, доходи бюджету або їх поєднання.

Аналіз зазначених 3 цільових функцій показує, що стратегія «гонки поступок» не завжди призводить до «дилеми в'язня». Якщо цільовою функцією поведінки уряду є «обсяг інвестицій», «дилема в'язня» не виникає взагалі.

Якщо цільовою функцією є «доходи бюджету» або «сума обсягу інвестицій і доходів бюджету», ми можемо отримати «дилему в'язня», але з певними значеннями параметрів економічної взаємодії.

Введення поняття інвестиційно-податкової рівноваги, як стану, в якому всі економіки є рівними для потенційного інвестора з погляду продуктивності інвестицій, а отже, між цими економіками не відбувається жодного руху інвестицій, дозволило розрахувати достатні умови, за яких в ситуації інвестиційно-податкової рівноваги «гонка поступок» є різновидом «дилеми в'язня»

#### **5.4. Оптимізація траєкторій податкових ставок у моделі податкової конкуренції**

У попередньому пункті моделювання взаємодії 2 економік за допомоги теорії ігор для різних варіантів цільових функцій (а саме максимізації обсягу інвестицій; максимізації доходів бюджету; максимізації суми доходів бюджету й обсягу інвестицій) підтверджує, що «гонка поступок» не завжди призводить до «дилеми в'язня», а отже оптимальні й рівноважні стани не завжди досягаються при застосуванні чистих стратегій у граничних точках. Встановлено, що наявність чи відсутність «дилеми в'язня» в ситуації «гонки поступок» не є обов'язковою і визначається конкретними значеннями параметрів взаємодії.

Крім того відомо, що навіть за досить простої цільової функції «доходи бюджету» її максимум зазвичай досягається не за максимального податкового

навантаження ( $=1$ ), а в середині інтервалу  $(0; 1)$  (Laffer, 2004). Отже, уряд, зменшуючи податкове навантаження в економіці, не обов'язково погіршує цим фінансове становище держави, навіть без урахування додаткового припливу інвестицій. Це також суперечить логіці «дилеми в'язня».

На додачу, спостереження реальної економіки (Mendoza, Tesar, 2005) також показують, що під час податкової конкуренції країни не зменшують ставки до мінімуму, а знаходять деякий проміжне оптимальне навантаження.

Питання оптимального оподаткування піднімалося із часів F. P. Ramsey (Ramsey, 1927). Серед більш пізніх досліджень однією з визначальних праць є стаття Diamond and Mirrlees (1971).

Загалом, податкова оптимізація подається авторами, насамперед, як покращення структури податків, балансування різних видів податків, зокрема, співвідношення прямих і непрямих податків, логіка встановлення податкового навантаження.

З цієї точки зору варто відзначити праці Аткінсон і Стігліц (1976), Atkinson (1977), Kaplow (2008).

Регулювання податків як спосіб економічної поведінки актуалізує питання величини податкових ставок, а також їх зміни заради боротьби з тіньовим сегментом економіки, активізації економічної діяльності й залучення інвестицій.

Граничні ставки податку розраховувалися Mirrlees (1971), виходячи з балансування рівності й ефективності.

В тому напрямку Chamley (1986) і Judd (1985) з допомогою моделі Ремзі (1928) аналізували оптимальність ненульового податку на капітал.

Оподаткування прибутків із капіталу є предметом дослідження у працях Mankiw (2000), Конеса, Кітао і Крюгер (2009), Aiyagari (1994).

Дотичними до цих досліджень є розвідки Kaplow (1990), Tuomala (1990), Sandmo (1993), Cremer and Gahvari (1993), Slemrod (1994, 2001), Diamond (1998), Saez (2001), Weinzierl (2009).

Зокрема, L. Kaplow аналізує взаємозв'язок між оптимальним оподаткуванням й оптимальним податковим забезпеченням. Основне питання є, якою мірою доходи слід отримувати за рахунок вищих податкових ставок.

Cremer H. and Gahvari F. розглядають ухилення від сплати податків через оптимальну проблему оподаткування Ремзі.

Slemrod J. (1994) розраховує оптимальну прогресивну шкалу податку на прибуток і узагальнює стандартну модель оптимального лінійного податку на прибуток, що включає поведінку ухиляння від сплати податків і можливість збільшити граничні ставки податку.

У праці 2001 року Slemrod узагальнює стандартну модель впливу податків на вибір праці й відпочинку. Ця модель забезпечує концептуальну структуру для оцінки того, наскільки і в яких ситуаціях можливості уникнення від оподаткування пом'якшують реальну реакцію заміщення на оподаткування.

Привабливість економіки шляхом регулювання податкових ставок можна збільшувати як за абсолютною шкалою, шляхом покращення економічного клімату в юрисдикції (зокрема, з допомогою оптимізації податкового навантаження), так і відносно інших економік, в конкуренції з ними.

Власне, міжнародна податкова конкуренція є іншим напрямком досліджень сфери оптимального оподаткування. Під цим поняттям ми розуміємо використання урядами низьких ставок податків для покращення привабливості своїх країн, а отже, для залучення додаткових інвестицій.

Огляд теорії міжнародної податкової конкуренції see by Keen and Konrad (2013). Автори, зокрема, аналізують фактори, що впливають на вибір урядами їхньої міжнародної податкової поведінки.

M. Devereux, B. Lockwood, M. Redoano і S. Loretz досліджували можливу податкову конкуренцію щодо корпоративного податку на прибуток у країнах ОЕСР (Devereux and at, 2008) і Європейського Союзу (Devereux and Loretz,

2013). Вони дійшли висновку, що певні ознаки податкової конкуренції притаманні, переважно, країнам ЄС.

Ці моделі розглядають припущення про те, що частка ринку певних юрисдикцій обернено пов'язана як зі ставкою податку, так і з розподільною ефективністю (Lee, 2009, p.20).

Однією з відомих дослідницьких моделей податкової конкуренції, яка пояснює тренд на зменшення податкового навантаження, є, власне, «гонка поступок».

Krogstrup (2004), Nicodème (2006), and Dvořáková (2013) аналізували вплив ставок корпоративного податку на прибуток підприємств для країн Європейського Союзу.

При цьому, Nicodème (2006) заперечує наявність «гонки поступок».

Krogstrup (2004) відзначає деякий вплив податкової конкуренції на корпоративний податковий тягар, проте його величина недостатня, аби казати про «гонку поступок».

Dvořáková (2013) фіксує зменшення ставок корпоративного податку на прибуток у країнах ЄС, причому аналіз дозволяє припустити наявність «гонки поступок» для нових членів ЄС (ЄС-12), але не підтверджує «гонку поступок» для старих членів спільноти (ЄС-15).

Алі Аббас та ін. (2012) знайшли докази часткової «гонки поступок», зокрема, відсутність «гонки поступок» для стандартних податкових систем у вибірці порівняно з передовими економіками і наявність «гонки поступок» для спеціальних податкових режимів, де ефективні ставки податку близькі до нуля.

Drezner (2006) визначив основні прогнози виникнення «гонки поступок» з точки зору регуляторних стандартів: коли один уряд знижує свої регуляторні стандарти, щоб залучити більше інвестицій, інші відкриті економіки, згідно теорії «гонки поступок», змушені дотримуватися такої же поведінки, щоби не зіткнутись із витоком капіталу.



Підхід до запобігання неефективно низьким податковим ставкам шляхом податкової координації між групою країн розглядається в (Eichner and Pethig, 2018).

На підставі зазначених досліджень і моделі з п.5.2 ми перевірятимемо гіпотезу, чи може урядова стратегія в умовах податкової конкуренції відрізнятися від гонки поступок, навіть якщо не враховувати додаткові супутні податкові чинники, крім узагальненого податкового навантаження, такі як податки на працю, на екологію чи споживання.

Тобто, спостереження реальної економіки свідчать, що податкова конкуренція не завжди призводить до гонки поступок. До того ж, на суб'єктів конкуренції впливає, багато чинників, крім податку на дохід: податки на працю, на екологію чи споживання, різні екстерналії, які можуть спотворювати результат. Тому постає завдання перевірити, чи є «гонка поступок» наслідком податкової конкуренції в ідеальній ситуації, без перешкод, чи навпаки, необов'язковість гонки поступок впливає із самої моделі конкуренції.

А саме, при розгляді моделі з одним податком нас цікавить,

- ✓ чи уряди завжди прагнуть тільки зменшення податкового навантаження?
- ✓ навіть у цьому випадку чи прагнуть уряди зменшувати ставку податку до 0?
- ✓ якщо ні, то які причини і наслідки; чи це збігається з реальною ситуацією?

Тому ми шукатимемо такі податкові стратегії гравців (оптимальні податкові ставки), які максимізують їхні цільові функції, залежно від дій опонента (для різних цільових функцій).

Також ми збираємося перевірити, чи існує точка обопільної рівноваги, в якій максимуму досягають цільові функції обох гравців і, якщо це не так, визначити, до яких результатів може призвести взаємодія економік, коли вони намагаються оптимізувати свою податкову ставку на підставі чинних податкових ставок візаві.

Ми моделюємо взаємодію 2 економік із параметрично заданими значеннями економічної продуктивності. Припускається, що економіки знаходяться у стані податково-інвестиційної рівноваги, тобто, стану, коли для потенційного інвестора всі економіки є рівноцінними з точки зору продуктивності інвестицій, а тому між цими економіками не відбувається рух інвестицій.

Для визначення залежності продуктивності економіки від обсягу інвестицій (припускається, що при збільшенні обсягу інвестицій (насичені інвестиціями) їхня ефективність на одиницю вкладень падає) за основу взято експоненційну функцію. Для цього також можна використати сигмоподібну функцію, але в даній роботі розрахунки для цього виду функції не проводилися.

Для вирішення завдання розраховуються екстремуми функцій 1 і 2 змінних, заданих у неявній формі й обмежених на інтервалі  $(0; 1)$ , оскільки незалежними змінними зазначених функцій є податкові ставки.

При використанні експоненційної залежності дохідності економіки від обсягів наявних інвестицій на одиницю інвестицій, а також у припущенні, що інвестиції в обсязі умовної одиниці (unit) розподіляються тільки між цими двома економіками, дохідність економік  $i$  та  $j$  дорівнює:

$$p_i = e^{a_i - \pi_i x_i};$$

$$p_j = e^{a_j - \pi_j (1 - x_i)},$$

де  $e^{a_i}$ ,  $e^{a_j}$  – мультиплікатори, відповідно, для економік  $i$  та  $j$ ,  $e^{a_i} > 1$ ,  $e^{a_j} > 1$ , або, що те саме,  $a_i > 0$ ,  $a_j > 0$ . Оскільки ситуація для економік  $i$  та  $j$  симетрична, вважатимемо, що економіка  $i$  не менш продуктивна за  $j$ , тобто,  $a_i \geq a_j$ .

$\pi_i$ ,  $\pi_j$  – швидкість падіння доходності при насиченні економіки інвестиціями, відповідно, для економік  $i$  та  $j$ ,  $\pi_i > 0$ ,  $\pi_j > 0$ .

При оподаткуванні  $p_i$  та  $p_j$  в обсязі, відповідно,  $\tau_i$  та  $\tau_j$  маємо:

$$p_i = (1 - \tau_i) e^{a_i - \pi_i x_i};$$

$$p_j = (1 - \tau_j) e^{a_j - \pi_j (1 - x_i)}.$$

Податково-інвестиційна рівновага спостерігатиметься за розподілу інвестицій  $(\hat{x}_i; 1 - \hat{x}_i)$ , коли  $p_i = p_j$ , тобто,

$$(1 - \tau_i) e^{a_i - \pi_i x_i} = (1 - \tau_j) e^{a_j - \pi_j (1 - x_i)};$$

$$\frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} = e^{-a_i + \pi_i x_i + a_j - \pi_j (1 - x_i)};$$

$$(\pi_i + \pi_j) x_i - \pi_j - a_i + a_j = \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j};$$

$$\hat{x}_i = \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j}. \quad (5.26)$$

Відповідно,

$$1 - \hat{x}_i = \frac{\pi_i - a_i + a_j - \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j},$$

тобто,

$$(\hat{x}_i; 1 - \hat{x}_i) = \left( \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j}; \frac{\pi_i - a_i + a_j - \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j} \right). \quad (5.27)$$

Економічно доцільно розглянути 3 базові цілі, досягнути яких прагне уряд: максимізація доходів усіх інвестицій в економіці, максимізація надходжень до бюджету від оподаткування інвестиційних доходів і максимізація доходів від інвестицій і бюджетних надходжень разом.

*Цільова функція – максимізація доходів від інвестицій.* Загальна дохідність усіх інвестицій в економіках  $i$  і  $j$  становитиме:

$$P_i = x_i (1 - \tau_i) e^{a_i - \pi_i x_i};$$

$$P_j = (1 - x_i)(1 - \tau_j)e^{a_j - \pi_j(1 - x_i)}.$$

За умови інвестиційної рівноваги це дорівнює:

$$\begin{aligned} \hat{P}_i &= \hat{x}_i(1 - \tau_i)e^{a_i - \pi_i \hat{x}_i} = \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j} (1 - \tau_i)e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} = \\ &= \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j} (1 - \tau_i)e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} \cdot \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right); \\ \hat{P}_i &= \frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} (1 - \tau_j) \left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right)}{(\pi_i + \pi_j)} \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) (1 - \tau_i) \left( 1 - \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right); \quad (5.28) \end{aligned}$$

$$\hat{P}_j = \frac{e^{a_j - \frac{\pi_i + a_j - a_i}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}} (1 - \tau_i) \left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} \right)}{(\pi_i + \pi_j)} \left( \pi_i + a_j - a_i + \ln \frac{1 - \tau_j}{1 - \tau_i} \right) (1 - \tau_j) \left( 1 - \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} \right); \quad (5.29)$$

Цільова функція – максимізація бюджетних надходжень від інвестиційної діяльності. Якщо загальний обсяг інвестицій в економіці  $i$  становить  $P_i = x_i(1 - \tau_i)e^{a_i - \pi_i x_i}$ , обсяг надходжень до бюджету  $i$ -ї економіки ( $B_i$ ) є

$$B_i = x_i \tau_i e^{a_i - \pi_i x_i}.$$

Відповідно, для економіки  $j$ :

$$B_j = (1 - x_i) \tau_j e^{a_j - \pi_j(1 - x_i)}.$$

За умови інвестиційної рівноваги ми маємо:

$$\begin{aligned}
\hat{B}_i &= \hat{x}_i \tau_i e^{a_i - \pi_i \hat{x}_i} = \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j} \tau_i e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} = \\
&= \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{\pi_i + \pi_j} \tau_i e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} \cdot \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right); \\
\hat{B}_i &= \frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} (1 - \tau_j)^{\left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right)}}{(\pi_i + \pi_j)} \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-\frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}; \quad (5.30)
\end{aligned}$$

Відповідно,

$$\begin{aligned}
\hat{B}_j &= \frac{e^{a_j - \frac{\pi_i - a_i + a_j}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}} (1 - \tau_i)^{\left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} \right)}}{(\pi_i + \pi_j)} \left( \pi_i - a_i + a_j - \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) \tau_j (1 - \tau_j)^{-\frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}}. \quad (5.31)
\end{aligned}$$

Цільова функція – максимізація суми бюджетних надходжень від інвестиційної діяльності та доходів від інвестицій. Сумарні доходи інвесторів і держави в економіці  $i$  ( $R_i$ ) становлять:

$$R_i = P_i + B_i = x_i (1 - \tau_i) e^{a_i - \pi_i x_i} + x_i \tau_i e^{a_i - \pi_i x_i} = x_i e^{a_i - \pi_i x_i}.$$

Відповідно, в економіці  $j$ :

$$R_j = (1 - x_i) e^{a_j - \pi_j (1 - x_i)}.$$

Для стану інвестиційної рівноваги ми маємо:

$$\begin{aligned}
\hat{R}_i &= \hat{x}_i (1 - \tau_i) e^{a_i - \pi_i \hat{x}_i} = \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j}}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} = \\
&= \frac{\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} \cdot \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} - \left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right); \\
\hat{R}_i &= \frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} (1 - \tau_j)^{\left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right)}}{(\pi_i + \pi_j)} \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) (1 - \tau_i)^{-\frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}. \quad (5.32)
\end{aligned}$$

Відповідно, для економіки  $j$ , оскільки вирази (5.26) і (5.27) для економік  $i$  та  $j$  симетричні:

$$\begin{aligned}
\hat{R}_j &= \frac{e^{a_j - \frac{\pi_i - a_i + a_j}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}} (1 - \tau_i)^{\left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} \right)}}{(\pi_i + \pi_j)} \left( \pi_i - a_i + a_j - \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) (1 - \tau_j)^{-\frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}}. \quad (5.33)
\end{aligned}$$

Аналіз на екстремуми наведених вище функцій дозволить визначити їхні параметричні максимуми для  $\tau_i$  і  $\tau_j$  і оцінити можливість одночасного досягнення оптимальних значень в обох економіках. За відсутності такої можливості ми можемо змодельовати почергову поведінку 2 гравців, спрямовану на максимізацію їх виграшу на кожному кроці для різних співвідношень параметрів the objective functions.

Знайдемо екстремуми кожної із цільових функцій для  $\tau_i$  і  $\tau_j$ .

*Цільова функція – максимізація доходів від інвестицій.* Оскільки  $0 \leq \tau_i < 1$

$$\frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} (1 - \tau_j)^{\left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right)}}{(\pi_i + \pi_j)} > 0,$$

то  $\ln(1 - \tau_j) < 0$ ,  $1 - \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} = \frac{\pi_j}{\pi_i + \pi_j} > 0$ ,  $(1 - \tau_i)^{\left( 1 - \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right)}$ ,  $\ln(1 - \tau_i)$ , а отже і

$\pi_j + a_i - a_j - \ln(1 - \tau_j) + \ln(1 - \tau_i)$  зростають при спаданні  $\tau_i$ . Тому  $\hat{P}_i$  теж зростає при спаданні  $\tau_i$ . Максимум  $\hat{P}_i$  знаходиться при  $\tau_i = 0$  і дорівнює

$$\max \hat{P}_i = \hat{P}_i \Big|_{\tau_i=0} = \frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} (1 - \tau_j)^{\left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right)}}{(\pi_i + \pi_j)} (\pi_j + a_i - a_j - \ln(1 - \tau_j));$$

максимум  $\hat{P}_j$  – при  $\tau_j = 0$  і дорівнює

$$\max \hat{P}_j = \hat{P}_j \Big|_{\tau_j=0} = \frac{e^{a_j - \frac{\pi_i - a_i + a_j}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}} (1 - \tau_i)^{\left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} \right)}}{(\pi_i + \pi_j)} (\pi_i - a_i + a_j - \ln(1 - \tau_i)).$$

Власне, ці результати є цілком очевидними: за інших рівних умов, максимальні інвестиції приходять в економіку за нульового податкового навантаження.

Проте, уряд країни цікавить не лише збільшення інвестицій, а також податкові надходження до бюджету.

Цільова функція – максимізація бюджетних надходжень від інвестиційної діяльності. Цільові функції для 2 економік наведено в (5.30) і (5.31). Знайдемо похідні  $\hat{B}_i$  і  $\hat{B}_j$  (див. Додаток В):

$$\begin{aligned} \frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} &= \frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{(\pi_i + \pi_j)} (1 - \tau_j) \left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right) (1 - \tau_i)^{-\left(1 + \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}\right)} \times \\ &\times \left( \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} - 1 \right) \tau_i; \\ \frac{d\hat{B}_j}{d\tau_j} &= \frac{e^{a_j - \frac{\pi_i - a_i + a_j}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}}}{\pi_i + \pi_j} (1 - \tau_i) \left( \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} \right) (1 - \tau_j)^{-\left(1 + \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}\right)} \times \\ &\times \left( \left( \pi_i - a_i + a_j - \ln(1 - \tau_i) + \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} - 1 \right) \tau_j. \end{aligned}$$

Можна показати (див. Додаток В), що

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \tau_j = 1 - (1 - \hat{\tau}_i) e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1}, \quad (5.34)$$

відповідно,

$$\frac{d\hat{B}_j}{d\tau_j} = 0 \Leftrightarrow \tau_i = 1 - (1 - \hat{\tau}_j) e^{\pi_i - a_i + a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1} \quad (5.35)$$

Розрахунок других похідних (див. Додаток В) свідчить, що отримані екстремуми є мінімумами.



Цільова функція – максимізація суми бюджетних надходжень від інвестиційної діяльності та доходів від інвестицій. Цільові функції для 2 економік наведено в (5.32) і (5.33). Знайдемо похідні  $\hat{R}_i$  і  $\hat{R}_j$  (див. Додаток В):

$$\begin{aligned} \frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} = & -\frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} (1 - \tau_j)^{\frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} (1 - \tau_i)^{-\left(1 + \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}\right)} \times \\ & \times \left( 1 - \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} \right) . \quad (5.36) \\ \frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow & 1 - \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} = 0; \end{aligned}$$

$$\frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \tau_j = 1 - (1 - \hat{\tau}_i) e^{\pi_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} + a_i - a_j - 1}, \quad (5.37)$$

ВІДПОВІДНО

$$\begin{aligned} \frac{d\hat{R}_j}{d\tau_j} = & -\frac{e^{a_j - \frac{\pi_i - a_i + a_j}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}}}{\pi_i + \pi_j} (1 - \tau_i)^{\frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}} (1 - \tau_j)^{-\left(1 + \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}\right)} \times \\ & \times \left( 1 - \left( \pi_i - a_i + a_j - \ln(1 - \tau_i) + \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} \right); \quad (5.38) \end{aligned}$$

$$\frac{d\hat{R}_j}{d\tau_j} = 0 \Leftrightarrow \tau_i = 1 - (1 - \hat{\tau}_j) e^{\pi_i - \frac{\pi_i}{\pi_j} - a_i + a_j - 1}. \quad (5.39)$$

Розрахунок других похідних (див. Додаток Г) свідчить, що отримані екстремуми є максимумами.

Умови (5.37) і (5.39) є цілком тими самими, що і (5.34) і (5.35). Отже, умови екстремумів є тими самими для цільових функції «Максимізація доходів бюджету від оподаткування інвестицій» і «Максимізація суми доходів бюджету від оподаткування інвестицій і доходів від інвестицій». Тому нижче ми будемо посилалися тільки на (5.34) і (5.35), хоча аналіз і висновки вірні для обох цих випадків.

*Перевірка можливості одночасного оптимуму податкових ставок обома гравцями*

Фактично, це означає перевірку наявності пари податкових ставок  $(\tilde{\tau}_i; \tilde{\tau}_j)$ , які є оптимальними, відповідно, для економік  $i$  та  $j$ , тобто, рівняння:

$$\begin{aligned}\hat{\tau}_j &= 1 - (1 - \hat{\tau}_i) e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1}; \\ \hat{\tau}_i &= 1 - (1 - \hat{\tau}_j) e^{\pi_i - a_i + a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1}.\end{aligned}$$

є вірними. Перевіримо, чи можливий обопільний максимум  $(\tilde{\tau}_i; \tilde{\tau}_j)$ . Із (5.34) і (5.35) випливає таке:

$$\begin{aligned}\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \wedge \frac{d\hat{B}_j}{d\tau_j} = 0 &\Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (\tau_i, \tau_j = 1) \vee \\ \vee (\tau_i, \tau_j < 1) \wedge \left( \ln \frac{1 - \tau_j}{1 - \tau_i} = \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1 \right) \wedge \left( \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} = \pi_i - a_i + a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1 \right); \\ \frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \wedge \frac{d\hat{B}_j}{d\tau_j} = 0 &\Leftrightarrow \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1 = -\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 1; \\ \frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \wedge \frac{d\hat{B}_j}{d\tau_j} = 0 &\Leftrightarrow (\tau_i, \tau_j = 1) \vee (\tau_i, \tau_j < 1) \wedge \left( \pi_i + \pi_j = \frac{\pi_i}{\pi_j} + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 2 \right).\end{aligned}\quad (5.40)$$

Випадок  $\tau_i = \tau_j = 1$  з економічної точки зору є, практично, нереальним. Якщо  $\tau_i, \tau_j < 1$ , то зважаючи на (5.36), одночасне досягнення оптимуму для обох економік не залежить від ставки податку і можливе лише за певних

значень взаємно незалежних прямо нерегульованих урядом параметрів  $\pi_i$  і  $\pi_j$ . Параметри функціонування будь-якої економіки є волатильними, отже стабільне виконання (5.40) є майже недосяжним. Це означає, що одночасне досягнення оптимуму обома економіками є практично нереальним.

Залежності оптимальних значень  $\tau_i$  від  $\tau_j$  і  $\tau_j$  від  $\tau_i$  є лінійними (див., (5.34) і (5.35)). Їхні властивості є такими:

- ✓ аналіз функцій: точкою перетину для 2 графіків є  $(1; 1)$ ;
- ✓ отже, на інтервалі  $(0; 1)$  одночасного екстремуму для 2 гравців немає;

Проаналізуємо графіки параметричних оптимумів для  $\tau_i$  і  $\tau_j$ , що ілюструють рівняння (5.34) і (5.35). На підставі (5.34) і (5.35) можна записати:

$$\tau_j = 1 - (1 - \hat{\tau}_i) e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} = 1 - e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} + \hat{\tau}_i e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1}; \quad (5.41)$$

$$\hat{\tau}_j = 1 - (1 - \tau_i) e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1} = 1 - e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1} + \tau_i e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1}. \quad (5.42)$$

Взаємне розташування відповідних прямих  $\tau_j(\tau_i)$  визначається співвідношенням параметрів  $\pi_i$  і  $\pi_j$ . Пряма, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_i$ , лежить над прямою, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_j$ , якщо коефіцієнт при  $\hat{\tau}_i$  у (5.41) менший за коефіцієнт при  $\tau_i$  в (5.42), тобто

$$e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} < e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1};$$

$$\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1 < -\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1;$$

$$\pi_i + \pi_j < \frac{\pi_j}{\pi_i} + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 2;$$

$$\pi_i, \pi_j > 0 \Rightarrow$$

$$(\pi_i + \pi_j) \pi_i \pi_j < \pi_i^2 + \pi_j^2 + 2\pi_i \pi_j = (\pi_i + \pi_j)^2;$$

$$\pi_i \pi_j < \pi_i + \pi_j;$$

$$\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1 \quad (5.43)$$

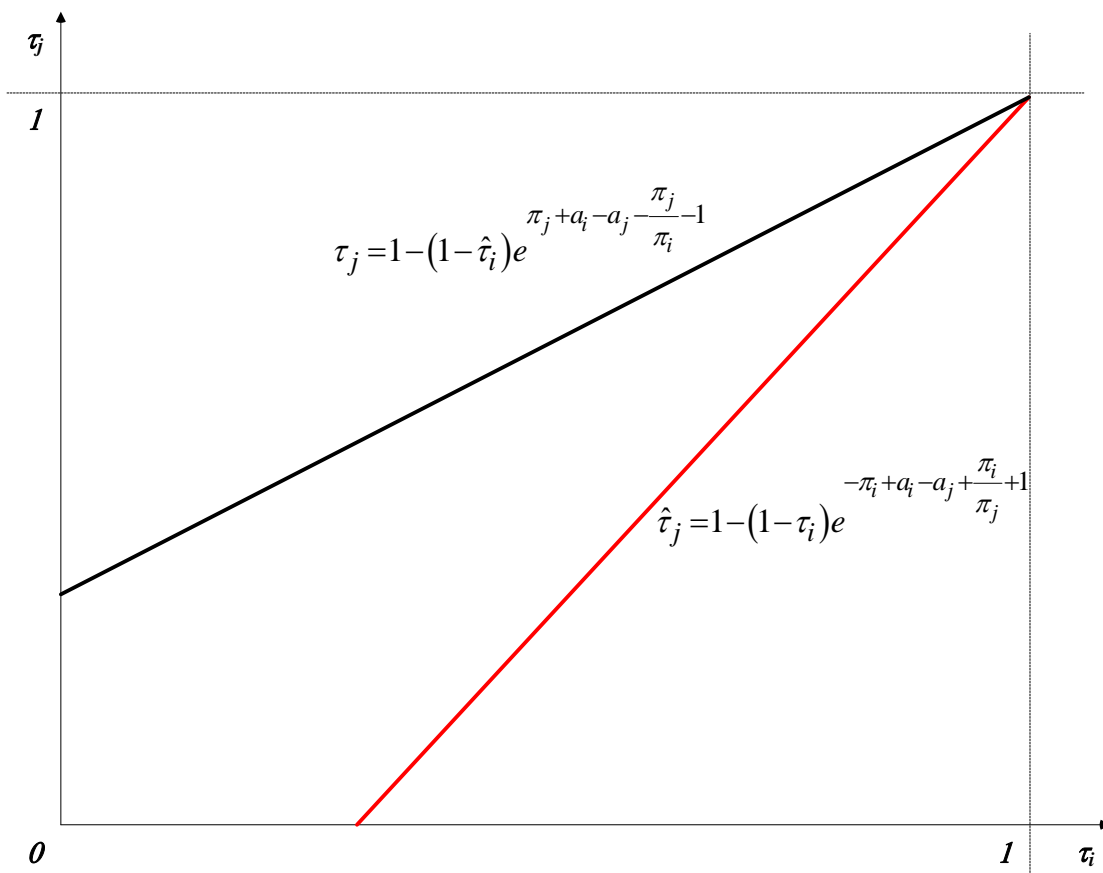
Отже,

✓ якщо  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1$ , пряма, що відображає параметричні оптимальні

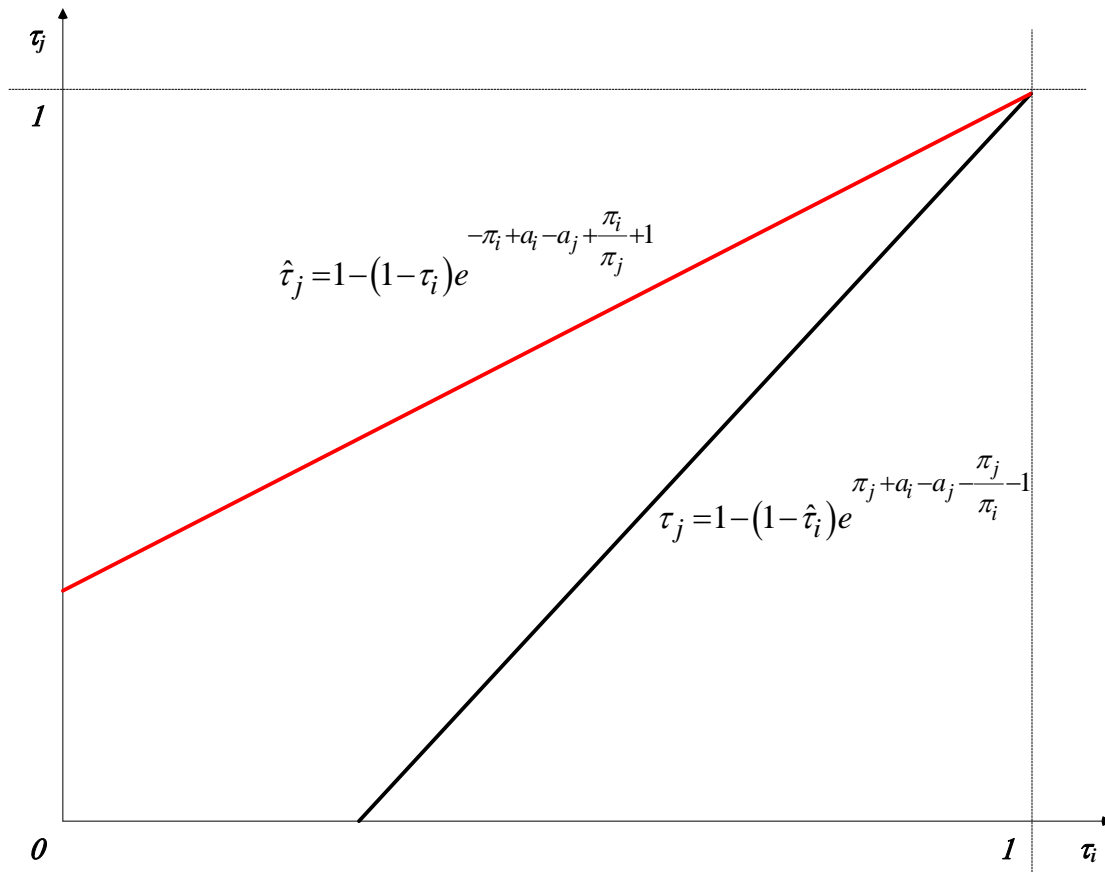
значення для  $\tau_i$ , лежить над прямою, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_j$  (рис. 5.10а);

✓ якщо  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$ , пряма, що відображає параметричні оптимальні значення

для  $\tau_i$ , лежить під прямою, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_j$  (рис. 5.10б).



a)  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1$



$$б) \frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$$

**Рис. 5.10. Параметричні оптимуми для  $\tau_i$  і  $\tau_j$**

Розраховано автором

Слід відзначити симетричність наведених вище формул, тобто, не суттєво, в якій з економік дохідність падає швидше – важлива сумарна величина зворотних значень.

Для кожного із цих 2 випадків лінії параметричних оптимумів можуть перетинати ось абсцис у точках більших 0, менших 0, або одна – в точці більший 0, а інша – в точці меншій 0.

Оскільки на практиці обидва гравці не можуть досягти оптимуму ставки податку одночасно, тому доречно розглянути покрокову взаємну поведінку гравців із метою оптимізації їх власного податкового навантаження.

Сценарій взаємодії гравців, спрямований на оптимізацію податкової ставки, має такий вигляд:

0-й крок: 1 ( $i$ ) гравець установлює довільне значення своєї податкової ставки ( $\tau_i^0$ );

1-й крок: 2 ( $j$ ) гравець установлює значення своєї податкової ставки ( $\tau_j^1$ ) на оптимальному рівні відносно ( $\tau_i^0$ );

2-й крок: 1 ( $i$ ) гравець установлює значення своєї податкової ставки ( $\tau_i^1$ ) на оптимальному рівні відносно ( $\tau_j^1$ ) тощо.

На підставі (5.41) і (5.42) ми маємо:

$$\begin{aligned}\tau_j^1 &= 1 - \left(1 - \tau_i^0\right) e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1}; \\ \tau_i^1 &= 1 - \left(1 - \tau_j^1\right) e^{\pi_i - a_i + a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1}; \\ \tau_i^1 &= 1 - \left(1 - \tau_i^0\right) e^{\pi_i + \pi_j - \left(\frac{\pi_i}{\pi_j} + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 2\right)}.\end{aligned}$$

Умова спадання чи зростання оптимальної ставки податку в процесі покрокової оптимізаційної поведінки є:

$$\begin{aligned}\tau_i^1 > \tau_i^0 &\Leftrightarrow 1 - \tau_i^1 < 1 - \tau_i^0 \Leftrightarrow \frac{1 - \tau_i^1}{1 - \tau_i^0} < 1 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow e^{\pi_i + \pi_j - \left(\frac{\pi_i}{\pi_j} + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 2\right)} < 1 \Leftrightarrow \pi_i + \pi_j - \left(\frac{\pi_i}{\pi_j} + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 2\right) < 0 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \pi_i + \pi_j < \left(\frac{\pi_i}{\pi_j} + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 2\right); \\ \tau_i^1 > \tau_i^0 &\Leftrightarrow \frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1.\end{aligned}$$

Відповідно, якщо  $\tau_i^1 < \tau_i^0$ , то  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$ .

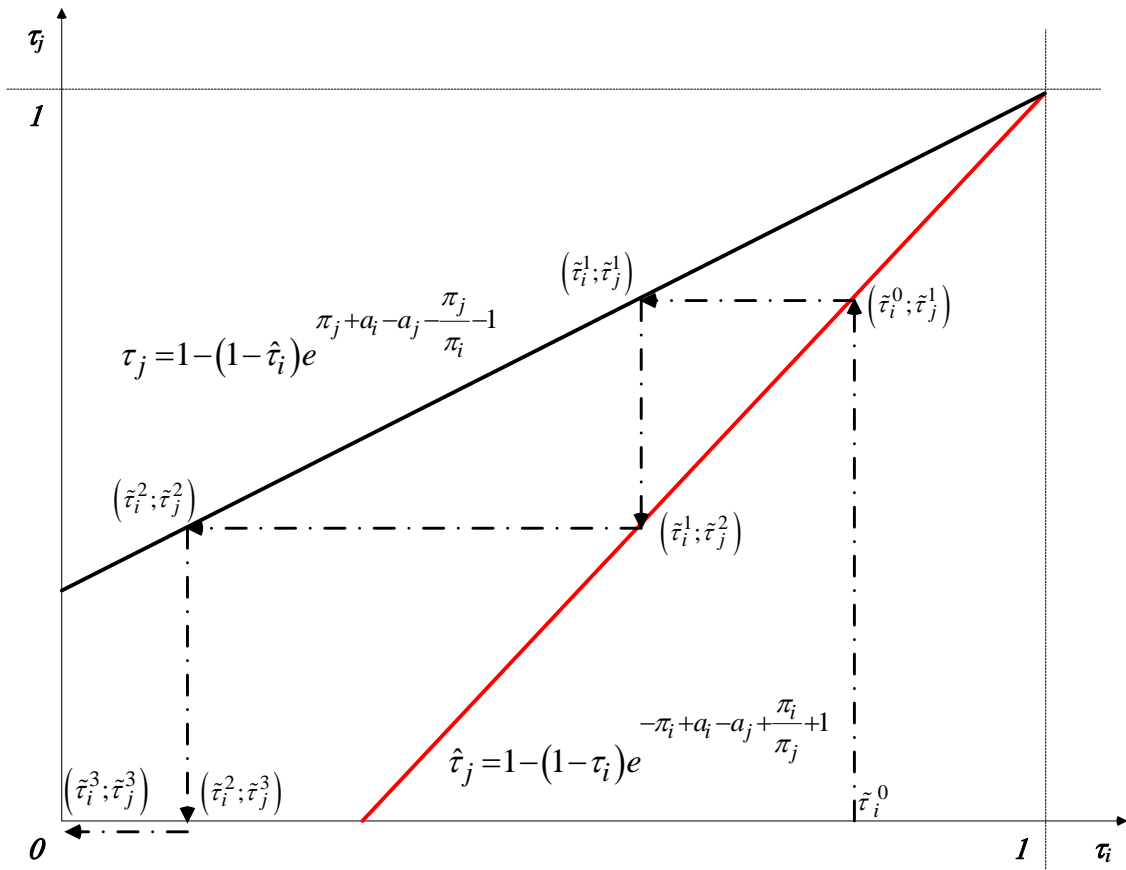
Порівнюючи з (5.43), ми можемо зробити висновок, що

- ✓ якщо  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$  і пряма, що відображає параметричні оптимальні значення

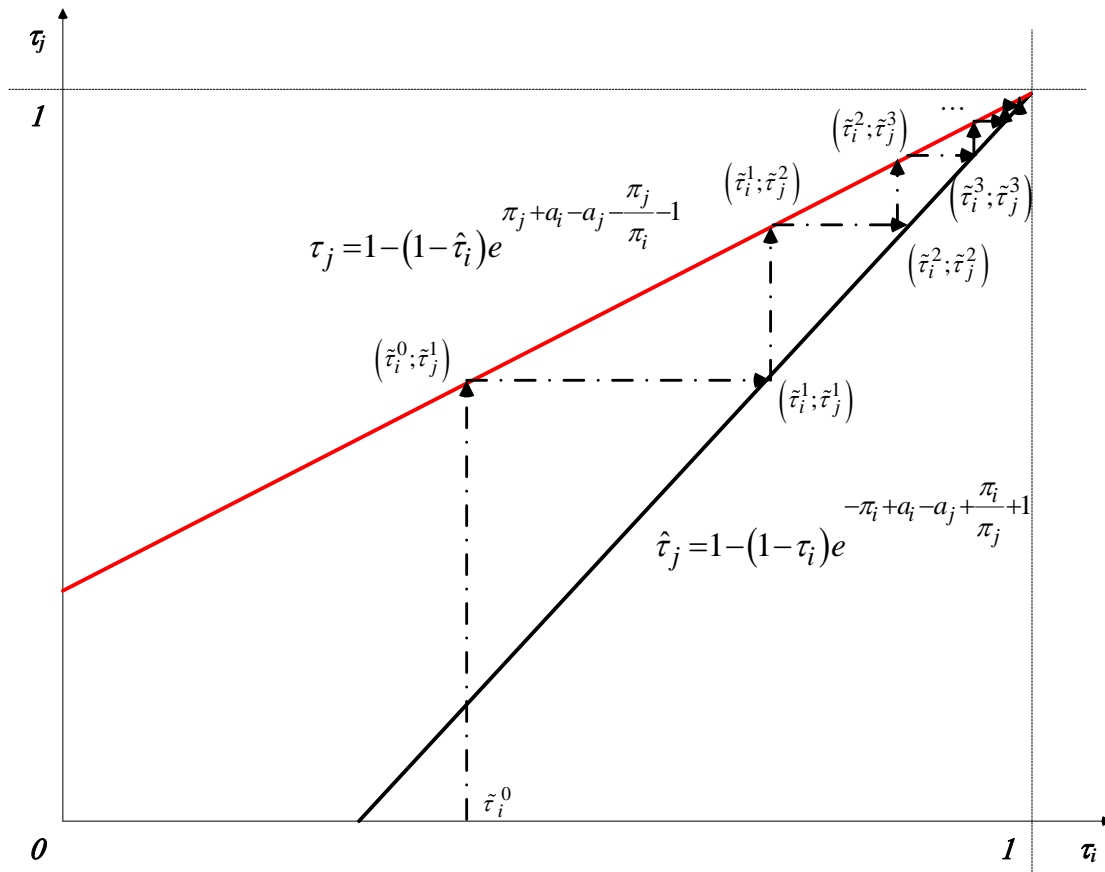
для  $\tau_i$ , лежить під прямою, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_j$ , вищезгадана поведінка економік призводить до монотонного зменшення їхніх податкових ставок (рис. 5.11а).

- ✓ якщо  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1$  і пряма, що відображає параметричні оптимальні значення

для  $\tau_i$ , лежить над прямою, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_j$ , вищезгадана поведінка економік призводить до монотонного збільшення їхніх податкових ставок (рис. 5.11б).



a)  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$



$$\text{б) } \frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1$$

**Рис. 5.11. Покрокова взаємна поведінка гравців із метою оптимізації їх власного податкового навантаження**

Розраховано автором

2 варіанти поведінки гравців, залежать від розташування оптимальної траєкторії для  $\tau_i$  і  $\tau_j$ : як можна бачити з рис. 5.10, такі дії призводять або до постійного зменшення податкової ставки, допоки ставка одного з них не перетвориться на 0, або до постійного збільшення податкової ставки, допоки ставки обох гравців не зійдуться в точці  $(1; 1)$ .

В результаті можливі такі випадки взаємного розташування максимізуючих прямих для  $\tau_i$  і  $\tau_j$ :



✓  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} > 1$ , оптимізаційна покрокова стратегія гравців призводить до

зростання податкових ставок в обох економіках;

✓  $\frac{1}{\pi_i} + \frac{1}{\pi_j} < 1$ , оптимізаційна покрокова стратегія гравців призводить до

спадання податкових ставок в обох економіках, при цьому можливі 3 варіанти взаємного розташування максимумів прямих для  $\tau_i$  і  $\tau_j$ :

✓ обидві прямі, що відображають параметричні оптимальні значення для  $\tau_i$  і  $\tau_j$ , перетинають ось ординат у точці  $>0$ ;

✓ пряма, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_j$ , перетинає ось ординат у точці  $>0$ , а пряма, що відображає параметричні оптимальні значення для  $\tau_i$ , перетинає ось ординат у точці  $<0$ ;

✓ обидві прямі, що відображають параметричні оптимальні значення для  $\tau_i$  і  $\tau_j$ , перетинають ось ординат у точці  $<0$ .

Абсциси точок перетину осі  $Ox$  лініями параметричних оптимумів для  $\tau_i$  і  $\tau_j$  визначаються рівняннями:

$$1 = (1 - \hat{\tau}_i) e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1};$$

$$\hat{\tau}_i = 1 - e^{-\pi_j - a_i + a_j + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 1};$$

$$1 = (1 - \tau_i) e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1};$$

$$\tau_i = 1 - e^{\pi_i - a_i + a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1}.$$

Для тренду на спадання податкових ставок  $\tau_j$  із (5.41) менша за  $\tau_j$  із (5.42), а коефіцієнт при  $\tau_i$ , навпаки, більший. Тобто,

$$\begin{aligned}
e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} &> e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1}; \\
\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1 &> -\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1; \\
\pi_i + \pi_j &> \frac{\pi_i}{\pi_j} + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 2.
\end{aligned}$$

З вищезгадані варіанти формально описуються такими нерівностями:

$$\begin{aligned}
1 - e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} &< 1 - e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1} < 0; \\
1 - e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} &< 0 < 1 - e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1}; \\
0 < 1 - e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} &< 1 - e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1}; \\
1 < e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1} &< e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1}; \\
e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1} &< 1 < e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1}; \\
e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1} &< e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1} < 1.
\end{aligned}$$

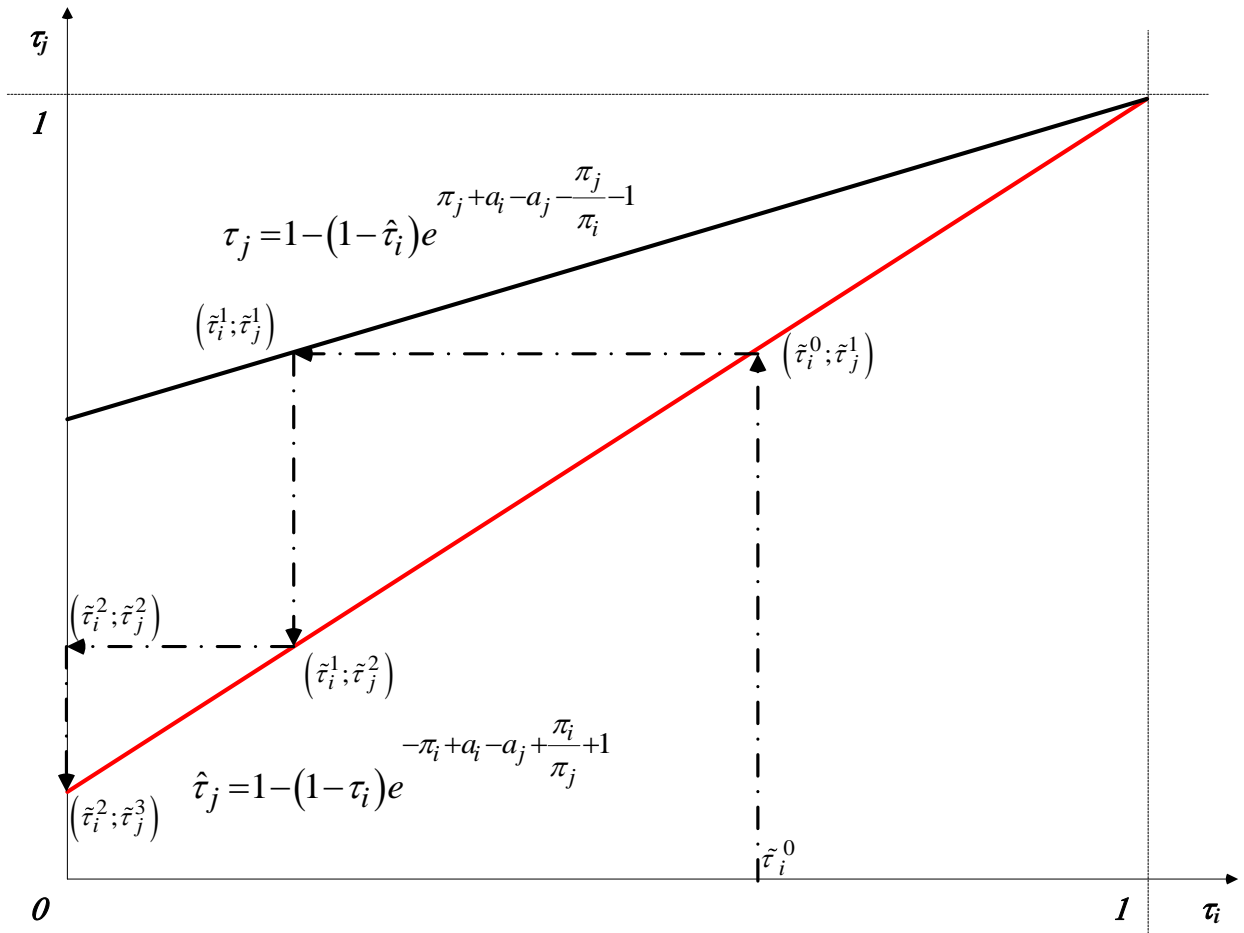
або, що те саме

$$\begin{aligned}
0 < -\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 &< \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1; \\
-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 &< 0 < \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1; \\
-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 &< \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1 < 0
\end{aligned}$$

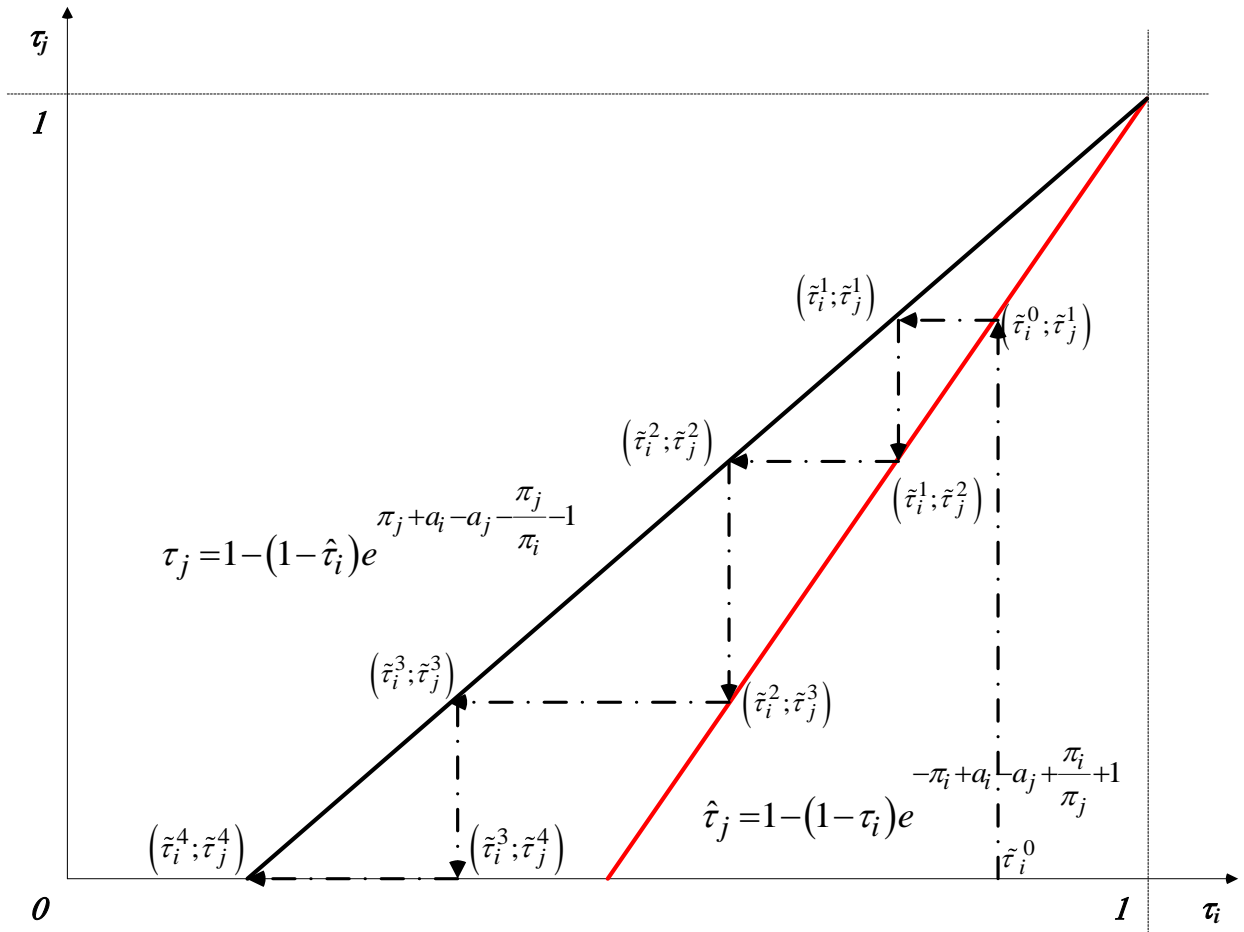
У 2 випадку тренд на спадання призводить обидві економіки врешті до нульових податкових ставок (див. рис. 5.11а). У першому випадку послідовність дій гравців однозначно призводить до таких граничних величин

ПОДАТКОВИХ СТАВОК:  $\hat{\tau}_i = 0$ ;  $\hat{\tau}_j = 1 - e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1}$ ; у третьому випадку – до

$\hat{\tau}_i = 1 - e^{-\pi_j - a_i + a_j + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 1}$ ;  $\hat{\tau}_j = 0$  (рис. 5.12а, б).



$$\text{a) } 0 < -\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 < \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1$$



$$\text{б) } -\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 < \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1 < 0$$

**Рис. 5.12. Прямі параметричних оптимумів для  $\tau_i$  і  $\tau_j$**

Розраховано автором

Отримані результати маркують декілька головних рис, характерних для моделі податкової конкуренції 2 економік.

Ми розглядаємо 3 цільові функції: максимізацію доходів від інвестицій, максимізацію податкових надходжень від інвестицій і максимізацію сумарного доходу від інвестицій і податкових надходжень від них. Очевидно, що вони базуються на 2 факторах: доходи від інвестицій і податкові надходження до бюджету: перша функція максимізує перший фактор, друга – другий, а третя – суму першого і другого. Результати для 1-ї функції тривіальні (й вихолощені), а результати для 2-ї та 3-ї функцій, попри певні відмінності у вигляді самих цільових функцій, повністю тотожні. Це дозволяє зробити

висновок, що головним фактором, що визначає податкову поведінку урядів, є максимізація податкових надходжень від інвестицій до бюджету.

Крім того, ми спостерігаємо такі властивості податкової поведінки економік в умовах конкуренції:

- ✓ на інтервалі  $(0; 1)$  практично неможливо досягти одночасного оптимуму;
- ✓ при покроковій почерговій оптимізації є 2 тренди: зменшення і збільшення податкових ставок;
- ✓ напрямок тренду залежить від взаємного розташування оптимальних прямих 2 гравців;
- ✓ у свою чергу, взаємне розташування оптимальних прямих не залежить від індивідуальних параметрів, а тільки від їх композиції;

Одне з питань, на яке мало відповісти це дослідження – це чи описується податкова конкуренція економік за допомоги моделі «дилеми в'язня»?

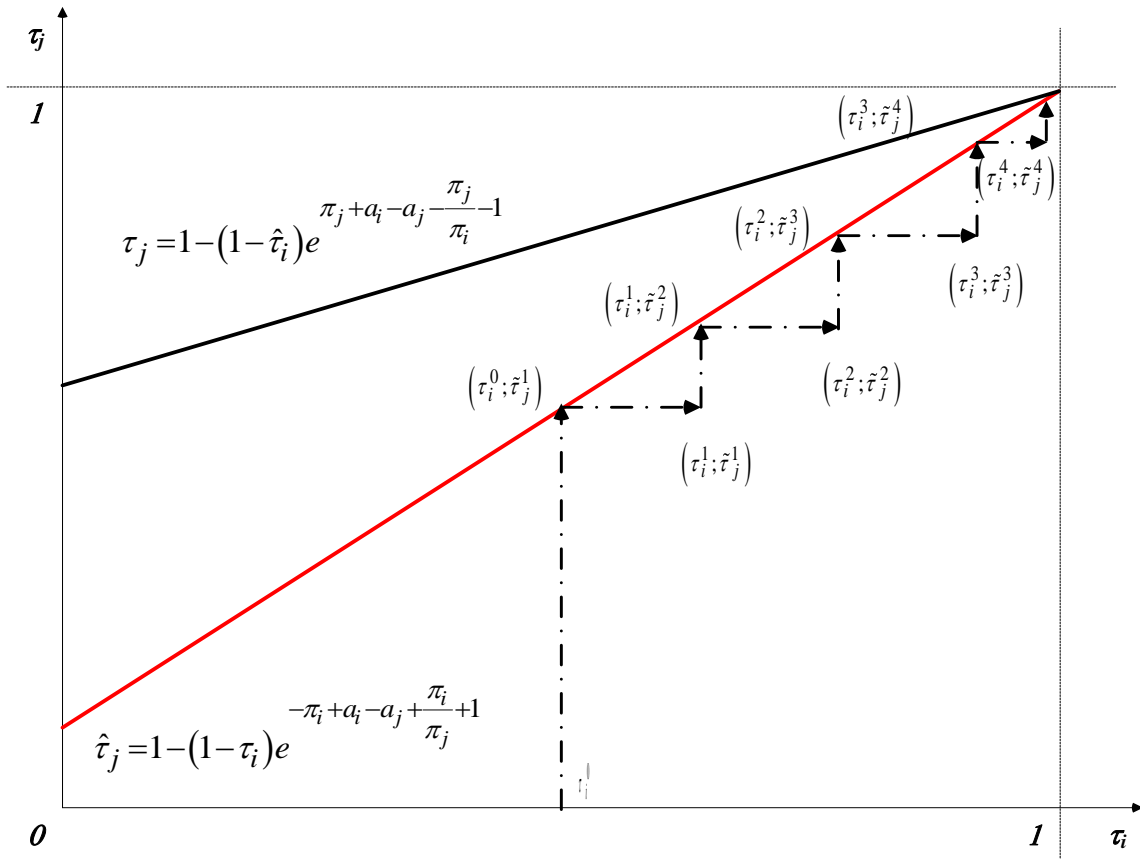
Аналіз свідчить, що розглянута вище ситуація послідовної оптимізації податкової конкуренції двох економік відрізняється від моделі «дилеми в'язня» у 2 ключових пунктах.

По-перше, в залежності від параметрів взаємовідносин, послідовна оптимізація ухилення від оподаткування може призводити не лише до мінімізації податкових ставок, а до їх максимізації. Тобто, якщо розгляд податкової конкуренції 2 економік крізь «дилему в'язня» призводить лише до зменшення податкової ставки, то в нашому випадку можливі 2 протилежні тренди: як зменшення, так і збільшення податкової ставки – залежно від параметрів економічного середовища.

По-друге, в «дилемі в'язня» для зміни напрямку тренду потрібні узгоджені дії (кооперація) 2 гравців. В нашому випадку зміна тренду можлива не лише внаслідок кооперації гравців, але й зусиллями одного з них таким чином. Якщо один із гравців установлює ставку податку вище за оптимальну величину, тоді як інший гравець оптимізує власну ставку, це розвертає тренд у напрямку покрокового збільшення податкових ставок. Тобто, існує також

можливість некоординованої поведінки одного з гравців, що схиляє іншого до зменшення або збільшення його податкової ставки.

Справді, на підставі (5.42),  $e^{-\pi_i + a_i - a_j + \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1} > 0$ , тобто, якщо  $\tau_i^{k+1} > \tau_i^k$ , то, а отже і  $\hat{\tau}_j^{k+1} > \hat{\tau}_j^k$  (рис. 5.13).



**Рис. 5.13. Покрокова взаємна поведінка гравців із використанням стимулюючої стратегії одним із гравців**

Розраховано автором

Таким чином, наведена вище модель взаємодії 2 економік дозволяє досягати зміни тренду зусиллями однієї зі сторін за умови, що інша намагається на кожному кроці діяти оптимально. Тобто, якщо один із гравців використовує максимізуючу стратегію, інший гравець може змінити напрямок тренду без узгодження із візаві.

Водночас, кожний із 2 гравців спроможний змінювати тренд тільки в 1 напрямку: один із них – зі зменшення ставки податку на її збільшення; інший – навпаки, зі збільшення ставки податку на її зменшення.

Отже, ми можемо стверджувати, що змагання 2 (і більше) економік не завжди приймає вигляд «гонки поступок». Проте, навіть у випадку «гонки поступок» синхронне зменшення податкових ставок не обов'язково призводить до їх обопільного обнулення. Інакше кажучи, «гонка поступок» є окремим випадком конкуренції економік, а «дилема в'язня» є окремим випадком «гонки поступок».

Також відзначимо, що розподіл наведених вище ролей гравців жодним чином не залежить від ефективності економік, а тільки від величини суми параметрів економічного середовища 2 країн. Слід відзначити симетричність above формул, тобто, не суттєво, в якій з економік дохідність падає швидше – важлива сумарна величина зворотних значень.

Численні дослідження неодноразово засвідчували, що дії (рішення) урядів економік далеко не завжди вписуються в рамки класичної максимізаційної поведінки. В тому числі, це стосується досліджень питання, чи можна класифікувати поведінку країн (і яких саме) як «гонку поступок», або питання наявності та характеру зв'язку між макропоказниками економіки і динамікою податкових ставок.

Отримані вище властивості оптимізаційної поведінки урядів при взаємодії економік показують, що вона не обов'язково вкладається в рамки «гонки поступок». Також уряди можуть використовувати локально неоптимальні рішення задля досягнення стратегічної максимізаційної мети. Тому окремі неоптимізаційні кроки суб'єкта не завжди свідчать про його загалом неоптимізаційну поведінку. Виділення додаткових факторів для такого аналізу потребує додаткового дослідження.

## Висновки за розділом 5

1. Досліджено принципи, чинники й умови податкової поведінки держав, зокрема шляхом зміни податкового навантаження задля визначення, які з них впливають на рішення урядів щодо вибору певного виду податкової поведінки.

2. З метою вивчення податкової поведінки уряду, факторів і умов, що визначають прийняття рішень, проаналізовано його можливу кореляцію з набором показників ефективності економіки, виходячи з ВВП і ПП, в абсолютному вираженні й на душу населення, а також співвідношення ПП до ВВП.

3. Для отримання узагальненого уявлення, перевірено гіпотезу незалежності для кожного показника ефективності, для всіх можливих розподілів на низький, середньо- та високоефективних економік, а також для всіх можливих варіантів застосування стратегій податкової поведінки за вказаними економічними групи.

4. Аналіз дозволив розділити всі країни світу на три групи за їх податковою поведінкою: які збільшують корпоративний податковий тягар, які його зменшують і які не використовують податкові інструменти, зокрема, для залучення іноземних інвесторів. Він виявив кореляцію між податковою поведінкою уряду (визначеною як різниця між корпоративним податковим тягарем на початку і наприкінці періоду) та кожним з обраних показників.

5. Виявлено, що податкова поведінка уряду найбільш системно залежить від таких показників, як ВВП на людину, ВВП і ПП, причому, в усіх цих випадках спостерігається однакова статистично підтверджена тенденція (інваріантність ставки податку на прибуток для найменш ефективних економік, збільшення ставки податку на прибуток для країн із середньою ефективністю і зменшення ставки податку на прибуток для найбільш ефективних економік). Це свідчить про стабільність пріоритетів урядів країн світу щодо вибору податкової поведінки. Основним фактором, який визначає,



зменшувати, збільшувати чи зберігати податкове навантаження, є ефективність економіки.

6. Через те, що загалом у світовій економіці спостерігається тенденція, пов'язана зі зниженням податкового навантаження, яка за певних умов може призвести до ситуації «гонки поступок», тобто до неефективного стану всіх економічних систем, що беруть участь у цій «гонці поступок», побудовано модель цього явища. В результаті встановлено, що конкуренція економік за інвестиційну привабливість шляхом оптимізації ставки податку не є моделлю «дилеми в'язня», оскільки за певних умов оптимальні стратегії економік полягають не у зменшенні, а у збільшенні ставки податку; для досягнення оптимальних величин цільових функцій кооперація гравців не є обов'язковою умовою; для розвороту тренду достатньо цілеспрямованої неоптимізаційної поведінки одного із гравців при оптимізаційній поведінці іншого. Отже, зменшення податкового навантаження не є необхідним наслідком податкової конкуренції, «гонка поступок» є окремим випадком конкуренції економік, а «дилема в'язня» є окремим випадком «гонки поступок».

7. Розроблена модель податкової конкуренції свідчить, що уряди можуть усвідомлено приймати тактичні неоптимальні рішення щодо поточних податкових ставок, щоби спровокувати зміну тренду. Очевидно, більш потужні економіки мають більше можливостей варіювати свої податкові ставки. Логіка таких дій, реакція на них і можливі наслідки й результати можуть бути темою подальших досліджень.

Основні наукові результати досліджень, подані в даному розділі, знайшли відображення у працях (Соколовський, 2015; Sokolovskyi, 2018a; Sokolovskyi, 2023).

## Висновки

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки.

1. Методологічний огляд основних теоретичних поглядів і підходів до питання взаємодії економічних агентів засвідчив, що при заміні класичної економічної парадигми дискретною, мережевою структурою економіки на перший план замість категорії обміну виходить категорія угоди про обмін, замість факту обміну – процес обміну, а отже – взаємодія економічних агентів.

Оскільки обмін благами в реальному світі не є миттєвим, а агенти мають особистісні властивості, проте не мають вичерпної інформації щодо обміну і мусять витратити зусилля та ресурси задля отримання бажаного результату, слід говорити не про факт, а про процес обміну, що містить не лише взаємне передавання благ, а і попередні домовленості про те, які блага братимуть участь в обміні, їх кількість, вимоги до якості. Можливість застосування агентами опортуністичної поведінки спричиняє необхідність контролю за дотриманням умов обміну. В такому окресленні процес обміну благ за своєю сутністю є взаємодією, тобто, взаємодія постає як засаднича економічна категорія.

2. Проведено огляд і аналіз наукових підходів до трактування категорії «поведінка» (в тому числі понять «індивідуальна поведінка», «економічна поведінка»).

Розглянуто основні поведінкові теорії, засадничі припущення і засадничі принципи поведінки, такі як «раціональність», «обмежена раціональність», «задовільність», що сприяє формалізації самого поняття та використанню його визначення при моделювання економічної взаємодії.

Показано, що індивідуальна поведінка теж може розглядатися як взаємодія, але «суб'єкт – об'єктна», на відміну від «суб'єкт – суб'єктної», яка характеризує взаємодію як таку. Дано формальне визначення поняттям «індивідуальна поведінка», «економічна поведінка».

3. Розроблено й удосконалено категорійний апарат щодо понять «взаємодії», «угоди», «норми» й інших, пов'язаних із ними понять.

Формальне визначення за допомоги апарату теорії множин і булевої алгебри понять «поведінка» і «взаємодія» сприяє аналогічній формалізації низки понять, пов'язаних з агентськими взаємовідносинами в рамках теорії принципала й агента, теорії угод, інституційної теорії, таких як «угода», зокрема, «угода про найм», санкції, «норма» й «інституція», а також установити взаємозв'язок між ними. Порівняння пропонованих визначень із загальноприйнятими засвідчує їх подібність, водночас формальний підхід допомагає уникнути логічних протиріч, притаманних окремим відомим визначенням, а також полегшує використання цих понять при побудові моделей економічної поведінки і взаємодії, зокрема, взаємовідносин типу «принципал – агент».

4. Проаналізовано основні принципи взаємодії принципала й агента. З модельної точки зору взаємовідносини принципала й агента це, фактично, контракт про найм, тобто, про угоду між принципалом й агентом щодо делегування принципалом агенту якихось своїх функцій; можливість виконання або невиконання угоди, контроль виконання угоди з боку принципала, витрати сторін. Те саме вірно, якщо йдеться не про безпосередню угоду, а про процес дотримання агентами певної норми поведінки, який також контролюється принципалом.

Перевіреним способом аналізу суб'єкт – суб'єктної взаємодії є моделі теорії ігор, які дозволяють моделювати угоди про продаж і про найм. Тому для зазначеного вище типу взаємин розроблено гру 2x2, ігрова матриця якої враховує стратегії дотримання і недотримання угоди (норми) агентом і, відповідно, вартість дотримання і недотримання угоди (норми) агентом, можливість контролю принципалом дотриманням угоди (норми) агентом, відмові від такого контролю і, відповідно, вартість контролю принципалом дотриманням угоди (норми) агентом.

Оскільки фундаментальне в рамках усталеного теоретико-ігрового підходу до розв'язання задач взаємодії агентів, рішення у вигляді знаходження рівноваг у змішаних стратегіях, має обмежену практичне застосування, для розв'язання такої гри запропоновано концептуальний підхід, що передбачає пошук умов, які призводять до апріорі стійких рівноваг у чистих стратегіях (реверсний підхід). Розрахунок зазначених умов для ігор, що моделюють взаємодію «принципал – агент», дозволяє контрагентам шляхом регулювання параметрів середовища взаємодії досягати вигідних для них стійких рівноваг.

Розроблено модель горизонтальної взаємодії агентів у вигляді пари ігор, що відображають вертикальну взаємодію «принципал – агент» з обмеженнями дозволяє більшою мірою конкретизувати платіжні функції гравців, відтак спростити аналіз взаємовідносин сторін.

5. Розроблено і проаналізовано розширену модель взаємодії типу принципал – агент, що допускає додаткові альтернативні варіанти поведінки сторін. Їх зміст полягає в такому. Агент має можливість подати апеляцію на рішення принципала, яке його не задовольняє. У цьому випадку принципал може погодитись чи не погодитись із апеляцією агента. При незгоді принципала справедливість його рішення й апеляції агента визначається в арбітражі. Розраховано вартість стратегій сторін, визначено умови вигідності для сторін тих чи інших рішень: для агента – апелювати чи ні, причому, окремо для випадків об'єктивно справедливої та несправедливої апеляції, для принципала – погоджуватись з апеляцією чи йти до арбітражу. Знайдено умови рівноважності чистих стратегій зазначеної взаємодії принципала й агента.

6. Розгляд наявних концепцій ринкової неспроможності виявив низку притаманних ним недоліків і протиріч. Серед них можна виділити такі, як неповнота охоплення всіх можливих неефективних станів, що можуть бути утворені на ринку; не завжди обґрунтований підбір чинників ринкової неспроможності, серед яких зустрічаються взаємозалежні фактори, а також

такі, що є не причинами, а проявами і наслідками відмов ринку; недостатню ув'язаність пропонованих чинників між собою тощо.

7. Запропоновано концепцію, що є розширенням і уточненням концепції market failure, а саме. Запропоновано набір чинників, які в тому чи іншому наборі є передвісниками кожної з ринкової відмов у концепції market failure. Постулюється, що ринкова відмова настає внаслідок кількісних відхилень значень параметрів певного чинника, тобто, його розбалансування. На цій підставі сформовано набір дисбалансів, дія яких врешті призводить до неповноти ринку і ринкової неспроможності. Властивістю зазначеної концепції, що отримала назву концепції дисбалансів, є те, що її можна використовувати для оцінки не лише ринкової, а і позаринкової неспроможності, зокрема, у відносинах типу «принципал – агент».

8. Розглянуто низку моделей асиметричної взаємодії агентів, для яких за допомоги дисбалансів, виділено причини і чинники, що призводять до утворення неефективних станів під час зазначеної взаємодії.

Виявлено ситуації агентських взаємовідносин, що є відгалуженнями відомої моделі adverse selection, для яких неефективність проявляється лише у процесі еволюції взаємодії. Окреслено дисбаланси, що спричиняють такий вид неефективності.

Побудовано модель автовиконання імпліцитного контракту між агентами в умовах відсутності обопільного контролю за діями візаві. Розраховано умови, за яких агенти схильні виконувати умови контракту без контролю.

9. Розгляд принципів і наслідків застосування пільгових режимів показує, що такі режими не можуть вважатися нормальним станом економічної системи, а лише винятком. Тому їх використання мусить бути обмеженим і дуже чітким, «рецептурним». Впровадження пільгових режимів потенційно може призвести до утворення неефективних станів кшталту неспроможності ринку, «проблеми “зайця”» і зворотного відбору. Загальний аналіз мотивів прийняття рішень і поведінкових чинників інвесторів і держави

свідчить, що пільговий режим оподаткування несе в собі низку небезпек недосягнення тих цілей, які вважаються підставою його запровадження: погіршення загального рівня ефективності економічного сегменту, витіснення з ринку апріорі більш ефективних інвесторів менш ефективними, неприйнятність загальновідомих принципів розподілу пільг в умовах обмежених ресурсів, тобто, розподілу пропорційно заявкам, залежно від витрат, залежно від заощаджень.

10. Аналіз властивостей моделі оптимізації податкових пільг свідчить, що залежність бюджетних надходжень від ступеня пільговості податкового режиму навіть за простої бінарної індивідуальної поведінки економічних агентів, коли вони залишаються в економіці за сприятливих для себе умов і залишають її за несприятливих, описується кривою Лаффера, так само, як і аналогічна залежність при взаємодії агентів у задачі ухилення від оподаткування (tax evasion), тобто, ці задачі споріднені між собою.

11. Доведено, що крива Лаффера може мати декілька локальних максимумів. Аналіз моделей різних задач реакції економічних агентів на податкові зміни засвідчив, що ці пагорби є наслідком наявності ненульового рівня прибутковості – індикатора відходу агента з економіки, незалежно від того, що цей рівень спричиняє: індивідуальна поведінка агента, вертикальні взаємини інвесторів із державою, горизонтальні взаємини держав чи щось інше.

12. Моделювання поведінки агентів у питанні прийняття інвесторами рішень щодо їх входження/не входження в певну економіку показало, що досить раціональні (задовільні) рішення як інвесторів, так і держави можуть призвести до погіршення економічного клімату, поповнення економіки, переважно, не найпродуктивнішими інвесторами, тобто, до еволюційного погіршення загальної продуктивності економічної системи. Така ситуація є типовим проявом неефективної норми взаємодії – зворотного відбору, наслідком якого стає виникнення неспроможності ринку.

13. Досліджено принципи, чинники й умови податкової поведінки держав шляхом зміни податкового навантаження задля визначення, які з них впливають на рішення урядів щодо вибору певного виду податкової поведінки. Виявлено, що податкова поведінка уряду найбільш системно залежить від таких показників, як ВВП на людину, ВВП в абсолютному вираженні та обсяг прямих іноземних інвестицій в абсолютному вираженні.

14. Проаналізовано чинники і потенційні небезпеки стратегії податкової конкуренції, відомої як «гонка поступок». Загальна світова тенденція зниження податкового навантаження за певних умов може призвести всі економічні системи, що беруть участь у цьому процесі, до неефективного стану, а саме до ситуації, відомої як «гонка поступок» («гонка до дна»). Розроблено модель «гонки поступок», аналіз властивостей якої свідчить, що утворення в результаті неефективного стану «дилема в'язня» не є безумовним. Знайдено умови його настання.

15. Досліджено, якою мірою урядова стратегія в умовах податкової конкуренції зводиться до конкурентного зниження податкового навантаження урядами країн. Встановлено, що за певних умов оптимальні стратегії економік полягають не у зменшенні, а у збільшенні податкового навантаження. Також для досягнення оптимальних величин цільових функцій не обов'язкова кооперація гравців. Крім того, не існує спільної точки оптимуму, в якій максимуму досягають цільові функції всіх учасників. Таким чином, можна стверджувати, що при податковій конкуренції країни задля досягнення оптимального результату не зобов'язані використовувати стратегію «гонки поступок».

## Список літератури

Буяк, Л. М., 2016. Математичні моделі загальної економічної динаміки з урахуванням соціально-економічної кластеризації. Монографія, Чернівці: ЧНУ, Рута.

Васильківський, Д.М., Войнаренко, М.П., Нижник, В.М., 2017. Кластерна політика як чинник підвищення ефективності функціонування соціально-економічних систем. Вісник економічної науки України, №1, с.25-30.

Вишневский, В. П., Веткин, А. С., Вишневская, Е. Н. и др., 2006. Налогообложение: теории, проблемы, решения. Донецк: ДонНТУ, ИЭП НАН Украины.

Вітлінський, В. В. і Великоіваненко, Г. І., 2004. Ризикологія в економіці та підприємництві. Монографія, К.: КНЕУ.

Вільямсон, О. Е., 2001. Економічні інституції капіталізму: фірми, маркетинг, укладання контрактів, К.: АртЕк.

Гайдай, Т., 2006. Інституція як інструмент інституційного економічного аналізу. Економічна теорія, 2, с. 53-64.

Григорків, В. С., 2007. Моделювання еколого-економічної взаємодії. Навчальний посібник, Чернівці, Рута.

Григорук, П. М., Хрущ, Н. А., Пайонк, О. П., Хрущ, В. О., 2021. Формування модельного базису системи управління фінансово-економічною безпекою. Моделі системного аналізу в управлінні економічними процесами (Под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой, Л. С. Гурьяновой), Братислава–Харьков, ВШЭМ–ХНЭУ, с. 202-213.

Гриценко, А. А. і Песоцька, Є. І., 2013. Формування інформаційно-мережевої економіки. Економічна теорія, 1, С. 5-20.

Завгородня, Т. П., Ткаченко, І. С., К. В. Беднарський, К. В., 2021. Аналіз підходів до оцінювання інвестиційної привабливості регіону. Вісник



Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2021. – № 5, т. 2. – С.203-208.

Норт, Д., 2000. Інституції, інституційна зміна, функціонування економіки. К: Основи.

Олсон, М., 2004. Логіка колективної дії: суспільні блага і теорія груп. К: Лібра.

Рамазанов, С. К., Рогоза, М. Є., Мусаєва, Е. К., 2011. Нелінійні моделі та аналіз складних систем, Полтава: ПУЕТ.

Рамазанов, С. К. ред., 2012. Ризики, безпека, кризи і сталий розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень. Монографія. Луганськ: Ноулідж.

Рамазанов, С. К. ред., 2020. Інформаційно-інноваційні технології управління в еколого-економічних системах. Монографія. Київ: КНЕУ.

Серебрянський, Д. М. і Мельничук, Г. С., 2012. До питання запровадження інвестиційної податкової знижки в Україні. Фінанси України, 3, с. 45-59.

Словарь терминологии Тартуской семиотической школы. Стаття «Норма», 2022. [online]. Режим доступу: <http://diction.chat.ru/norma.html>, [Дата відвідування: 7/02/2022].

Соколовская, Е. В. и Соколовский, Д. Б., 2013а. Совершенствование института налогообложения доходов от капиталов с учётом концепции нейтральности. Журнал институциональных исследований, 5(1), с. 42-54.

Соколовская, Е. В. и Соколовский, Д. Б., 2013б. Международное налогообложение доходов от капитала экономических агентов: концептуальные основы, модели, подходы к реализации. Донецьк: ІЕП НАН України.

Соколовский, Д. Б., 2000а. Использование теоретико-игрового подхода при анализе проблемы платежей. Вісник Донецького університету. Серія Економічна, 1–2, с. 20-29.

Соколовська, А. М., Єфименко, Т. І., Луніна, І. О. й ін, 2006. Система податкових пільг в Україні у контексті європейського досвіду. К.: НДФІ.

Соколовський, Д. Б., 2000б. Вопрос уклонения от обязательных платежей в контексте институциональной «проблемы совместимости». Економічна кібернетика, 5–6, с. 65-71.

Соколовський, Д. Б., 2001. Питання впливу взаємин «страховик – страхувальник» на рівень безпеки об'єкта страхування. Вісник Волинського держ. ун-ту, 3, с. 219-223.

Соколовський, Д. Б., 2002. Еволюційний аспект ухилення від обов'язкових платежів і «проблема сумісності». Донецьк : ІЕП НАН України.

Соколовський, Д.Б., 2004. Механізм еволюції норм під впливом поточної інформації: модель взаємодії «стереотип – тенденція». Методи та засоби управління розвитком транспортних систем, Одеса: ОНМУ, Вип. 7, с. 102-127.

Соколовський, Д. Б., 2007а. Підхід до визначення базових понять інституціонального дискурсу. Научные труды ДонНТУ. Серия: Экономическая, 31-1(117), с. 87-93.

Соколовський, Д. Б., 2007б. Модель витіснення товару з ринку: ринкова невдача при вичерпній інформації. Экономика промышленности: Сб. науч. тр. Том 2, Донецьк: ІЕП НАН України, с. 225-233.

Соколовський, Д. Б., 2009а. Оптимізація фінансового навантаження на суб'єкти економічної діяльності шляхом моделювання взаємовідносин агентів у системі сплати податків. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки, 5(136), том 2, с. 125-128.

Соколовський, Д. Б., 2009б. Моделювання засадничих чинників відмов ринку. Научные труды ДонНТУ. Серия: Экономическая, 37-3(156), с. 88-92.

Соколовський, Д. Б. и Лук'яненко, О. В. 2009в. Моделювання впливу податкової політики на поведінку економічних суб'єктів. Национальная экономика: методы, модели, механизмы. Сб. науч. ст. Вып. 3. Новое в экономической кибернетике, Донецк: Юго-Восток, с. 105-125.

Соколовський, Д. Б., 2010а. Оптимізація рішень інвесторів щодо обсягів розміщення капіталів. Наукові записки. Серія Економічна. 14, с. 463-470.

Соколовський, Д., 2010б. Умови виникнення несприятливого відбору ex post у процесі еволюції взаємин в ігровій моделі «принципал – агент». В: Формування ринкової економіки в Україні: Зб. наук. праць, Львів, ЛНУ ім. І. Франка, Вип. 22, с. 274-278.

Соколовський, Д., 2011а. Модель «ринкової омани» для одного агента. Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці: Матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції. Чернівці, Україна, 4-6 травня 2011. Чернівці: ДрукАрт, с. 275-276.

Соколовський, Д. Б., 2011б. Підхід до визначення оптимальних параметрів управління поведінкою контролера принципалом у системі агентських взаємовідносин. Бізнес-Інформ, 5(2), с. 68-71.

Соколовський, Д. Б., 2011в. Концепція ідентифікації неефективних станів у діяльності економічних агентів. Економічний вісник університету: Зб. наук. праць учених і аспірантів, 16(1), с. 235-241.

Соколовський, Д. Б., 2012а. Формалізація загальної моделі економічної взаємодії. Бізнес-Інформ, 4, с. 6-9.

Соколовський, Д. Б., 2012б. Концепція дисбалансів, як підхід до ідентифікації станів ринкової неспроможності. Економічний вісник університету: Зб. наук. праць учених і аспірантів, 18(3), с. 266-272.

Соколовський, Д. Б., 2013а. Уніфікація оцінки ефективності діяльності економічних агентів для ринкового та внутрішньо організаційного типу взаємовідносин. Економічний вісник університету: Зб. наук. праць учених і аспірантів, 20/3, Переяслав-Хмельницький, с. 267-274.

Соколовський, Д., 2013б. Модель «ринкової омани» у взаємодії кшталту «принципал – агент». В: Соловійов В. М. ред. Інформаційні технології та моделювання в економіці: на шляху до міждисциплінарності. Монографія, Черкаси: Брама-Україна, с. 224-235.

Соколовський, Д. Б., 2013в. Моделювання «горизонтальної» взаємодії економічних агентів за допомоги набору ігор. Бізнес-Інформ, 9, с. 90-94.

Соколовський, Д. Б., 2013г. Чинники неефективного розподілу інвесторів за економічними системами. Наукові записки. Серія Економічна, 22, с. 177-183.

Соколовський, Д. Б., 2013д. Визначення умов дотримання агентами неявних самовиконуваних угод. Научные труды ДонНТУ. Серия: Экономическая, 2(44), с. 22-29.

Соколовський, Д., 2014а. Моделювання неефективних норм поведінки економічних агентів на прикладі взаємовідносин «інвестор – держава». Проблеми економіки, 1, с. 337-342.

Соколовський, Д. Б., 2014б. Моделювання відмов механізму впровадження пільг. Економічний вісник університету: Зб. наук. праць учених і аспірантів, 22/2, с. 62-69.

Соколовський, Д. Б., 2014в. Моделювання впровадження податкових пільг: проблема накладу. Научные труды ДонНТУ. Серия: Экономическая, 3, с. 152-160.

Соколовський, Д. Б., 2014г. Використання ігрової моделі tax evasion: аналіз взаємодії контрагентів й оптимізація податкового навантаження. В: Соловйов В. М. ред., 2014. Моделювання та інформаційні технології в економіці: Монографія, Черкаси: Брама-Україна, с. 418-434.

Соколовський, Д. Б., 2015. Аналіз залежності податкової поведінки урядів від значень макроекономічних індикаторів. Економічний вісник університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 25(1). – Переяслав-Хмельницький. – 2015. – С. 125-131.

Соколовський, Д. Б., 2016. Формування неефективних станів як наслідок податкової поведінки держави. Економічний вісник університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 29/2, Переяслав-Хмельницький, с. 568-575.

Соколовський, Д. Б., 2022. Графо-мережева концепція економіки, як адаптація неокласичної парадигми. Наука і техніка сьогодні; 2022, 14, с. 150-161.

Соколовский, Д. Б., 2023. Принципи моделювання економічної взаємодії агентів. Актуальні питання у сучасній науці. Актуальні питання у сучасній науці; 2023-1(7), с.80-90.

Соколовський, Д. Б., 2024. Моделювання взаємодії економічних агентів: монографія. Кам'янець-Подільський: ФОП Панькова А.

Соловійов, В. М., 2015. Мережні міри складності соціально-економічних систем. Вісник Черкаського університету. Серія Прикладна математика. Інформатика, 38(371), с. 67-79.

Тарангул, Л. Л. ред., 2012. Бюджетна підтримка та податкове стимулювання національної економіки України. Монографія. Ірпінь, Нац. ун-т ДПС України.

Таращенко, В. А., 2009. Податкові пільги: теоретичні аспекти. Наукові праці НДФІ, 1(46), с. 19-26.

Ткаченко, І. С., Завгородня, Т. П., Обертинський, Л. В., 2020. Сучасний стан та динаміка розвитку зовнішньоекономічної діяльності України. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки, 4(3), с. 309-316.

Холоденко, А. М. 2002. Оптимізація оподаткування виробництва та споживання у ринковій економіці. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць, Одеса: ОНМУ, Вип.14, с. 131-147.

Холоденко, А. М. 2003. Транспортний чинник у моделі оптимізації оподаткування. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць, Одеса: ОНМУ, Вип.15, с.144-154.

Цопа, Н. В., Соколовский, Д. Б., 2012. Дисбалансы как индикаторы фиаско рынка и других неэффективных состояний экономических

взаимодействий. В: Моделирование социально-экономических систем: теория и практика. Монография. Харьков: ИНЖЭК, с. 141-160.

Шиян, А. А., 2009. Теоретико-ігровий аналіз раціональної поведінки людини та прийняття рішень в управлінні соціально-економічними системами, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця.

Шумейкер, П., 1994. Модель ожидаемой полезности: разновидности, подходы, результаты и пределы возможностей. THESIS, 5, с. 29-80.

Ядранський, Д. М., 2012. Підходи до моделювання економічної поведінки індивідів. Економічний часопис—XXI, 5/6, с. 3-6.

Abbas, S. and Klemm, A., 2013. A partial race to the bottom: corporate tax developments in emerging and developing economies. *International Tax and Public Finance*, 20(4), p. 596–617.

Agnew, J., 2003. Inefficient Choices in 401(k) Plans: Evidence from Individual Level Data. Manuscript in preparation, The College of William and Mary, p. 1-41.

Aiyagari, S. R., 1994. Uninsured Idiosyncratic Risk and Aggregate Saving. *Quarterly Journal of Economics*, 109(3), p. 659-684.

Akerlof, G. A., 1970. The Market for «Lemons»: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84, p. 488-500.

Akerlof, G. A., 1982. Labor Contracts as Partial Gift Exchange. *Quarterly Journal of Economics*, 97, p. 543-569.

Alchian, A. A., 1950. Uncertainty, Evolution and Economic Theory. *Journal of Political Economy*, 58, p. 211-221.

Algozhina, A., 2012. Monetary and fiscal policy interactions in an emerging open economy exposed to sudden stops shock: a DSGE approach, FIW Working Paper.

Ali-Abbas, S., Klemm A., Bedi S. and Park J., 2012. Partial Race to the Botto'm: Corporate Tax Developments in Emerging and Developing Economies. Fiscal Affairs Department, WP/12/28 – IMF.

Allingham, M. G. and Sandmo, A., 1972. Income Tax Evasion: a Theoretical Analysis. *J. Public Econ.*, 1, 3/4, p. 323-338.

Anand, P. and Cowton, C. J., 1993. The ethical investor: Exploring dimensions of investment behavior. *Journal of Economic Psychology*, 14(2), p. 377-385.

Arrow, C., 1978. The Future and the Present in Economic Life. *Economic Industry*, 16, p. 157-169.

Arthur, W. B., Self-Reinforcing Mechanisms in Economics. In: Anderson, P. W., Arrow, K. J., Pines, D. eds., 1988. *The Economy as an Evolving Complex Systems*. Reading, N. Y.: Addison Wesley.

Arthur, W. B., 1989. Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. *The Economic Journal*, 99(Mar), 394, p. 116-131.

Arthur, W. B., 1994. *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.

Atkinson, A. B., 1977. Optimal Taxation and the direct versus indirect tax controversy. *The Canadian Journal of Economics*, 10(4), p. 590-606.

Atkinson, A., and Stiglitz, J. E., 1976. The Design of Tax Structure: Direct Versus Indirect Taxation. *Journal of Public Economics*, 6, p. 55-75. DOI : [http://dx.doi.org/10.1016/0047-2727\(76\)90041-4](http://dx.doi.org/10.1016/0047-2727(76)90041-4).

Aumann, R., 1995. Backward Induction and Common Knowledge of Rationality. *Games and Economic Behavior*, 8, p. 97-105.

Axelrod, R. and Hamilton, W. D., 1981. The Evolution of Cooperation. *Science*, 211, p. 1390-1396.

Aiyagari, S. Rao, 1994. Uninsured Idiosyncratic Risk and Aggregate Saving. *Quarterly Journal of Economics*, 109(3), pp. 659-684. DOI : <http://dx.doi.org/10.2307/2118417>.

Babenko, V., Romanenkov, Y., Yakymova, L., Nakisko O. 2017. Development of the model of minimax adaptive management of innovative processes at an enterprise with consideration of risks. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 2017, 5(4), с. 49-56.

Baldry, J. C., 1984. The Enforcement in Income Tax Laws: Efficiency Implications. *Economic Rec*, Juno, p. 156-159.

Barbosa, D., Carvalho, V. M. and Pereira, P. J., 2013. The Interaction between Firms and Government in the context of Investment Decisions: A Real Options Approach, FEP Working Papers.

Bård, H., Francesco, L., & Alessia, R., 2022. Prices vs. quantities for self-enforcing agreements. *Journal of Environmental Economics and Management*, Elsevier, vol. 111, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102595>.

Bates, R. and Lien, D.-H. D., 1985. A Note on Taxation, Development, and Representative Government. *Politics & Society* 14(1), p. 53-70.

Bator, F. M., 1958. The Anatomy of Market Failure. *Quarterly Journal of Economics*, 72(3), p. 351-379.

Bayer, R.-C., 2006. A contest with the taxman – the impact of tax rates on tax evasion and wastefully invested resources. *European Economic Review*, 50(5), p. 1071-1104.

Beers van, C. and Bergh van der, J. C. J. M., 1999. An Empirical Multi-country Analysis of the Impact of Environmental Regulations on Foreign Trade Flows. *Kyklos* 50(February), p. 29-46.

Benkler, Y., 2006. *Wealth of Networks*. New Haven: Yale University Press.

Berg, J., Dickhaut, J. and McCabe, K., 1995. Trust, Reciprocity and Social History. *Games and Economic Behavior*, 10, p. 122-142.

Bernheim, B. D., Peleg, B. and Whinston, M. D., 1987. Coalition-Proof Nash Equilibria I. Concepts. *Journal of Economic Theory*, 12(1), p. 1-12.

Besley, T., 1994. How Do Market Failures Justify Interventions in Rural Credit Markets? *The World Bank Research Observer*, 9(1), p. 27-47.

Bilotkach, V., 2006. A Tax Evasion – Bribery Game: Experimental Evidence from Ukraine. *European Journal of Comparative Economics*, 3(1), p. 31-49.

Bird, R., 2008. Tax Challenges Facing Developing Countries. Working Paper №9, Institute for International Business, 34 p.



BIS, 2011. International Trade and Investment – the Economic Rationale for Government Support, BIS Economics Paper, 13.

Blinder, A., 2006. Offshoring: The Next Industrial Revolution? *Foreign Affairs* 85(March/April): p. 113-128.

Bondolino, D. and Greenbaum, R. T., 2007. Do Local Tax Incentives Affect Economic Growth? What Mean Impacts Miss in the Analysis of Enterprise Zone Policies. *Regional Science and Urban Economics*, 37, p. 121-136.

Borck, R., 2004. Stricter enforcement may increase tax evasion. *European Journal of Political Economy*, 20(3), p. 725-737.

Bordignon, M., 1993. A fairness approach to income tax evasion. *Journal of Public Economics*, 52(3), p. 345-362.

Borooah, V. K., 2003. *Market Failure An Economic Analysis of its Causes and Consequences*, Ulster: Ulster University Press, 51p.

Brand, S., 1999. *The Clock of the Long Now*. N.Y.: Basic Books.

Brennen, G. and Buchanan, J. M., 1985. *The Rules of Reason*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

Buchanan, J. M. and Tullock, G., 1965. Public and Private Interaction Under Reciprocal Externality. *The Public Economy of Urban Communities*, Washington D.C.: Resources for the Future, p. 52-73.

Bull, C., 1987. The Existence of Self-Enforcing Implicit Contracts. *Quarterly Journal of Economics*, 98, p. 147-159.

Cao, J., Hu, L. and Yao, Q., 2014. Game Analysis of Reverse Supply Chain Based on Government Regulation, *Advanced Materials Research* 915-916, p. 1528-1531.

Cary, W. L., 1974. Federalism and Corporate Law: Reflections upon Delaware. *Yale Law Journal* 83(4), p. 663-705.

Carlin, B. I., Gervais, S. and Manso, G., 2013. Libertarian Paternalism, Information Production, and Financial Decision Making. *Review of Financial Studies*, 26, 2204-2228.

Carmichael, H. L., 1989. Self-Enforcing Contracts, Shirking, and Life Cycle Incentives. *Journal of Economic Perspectives*, 3(4), p. 65-83.

Cassar, G. and Friedman, H., 2007. Does overconfidence affect entrepreneurial investment? *Wharton Research Scholars Journal*, 5(1), p. 1-31.

Chalk, N. A., 2001. Tax Incentives in the Philippines: A Regional Perspective. *IMF Working Papers* WP/01/181.

Chamley, C., 1986. Optimal Taxation of Capital Income in General Equilibrium with Infinite Lives. *Econometrica*, 54, p. 607-622.

Charness, G., Cobo-Reyes, R. and Jimenez, N., 2008. An Investment Game with Third-Party Intervention. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 68(1), p. 18-28.

Cho, H. J., 2002. Political Risk, Labor Standards and Foreign Direct Investment. Paper presented at UCLA's CIBER Doctoral Research Seminar, Ventura, CA, June.

Christiansen, V., 1980. Two Comments on Tax Evasion. *Journal of Public Economics*, 13(3), p. 389-393.

Coase, R., 1937. The Nature of the Firm. *Economics, New Series*, 4(6), p. 386-405.

Coase, R. H., 1960. The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, 3, p. 1-44.

Cohen, S. S. and DeLong, J. B., 2005. Shaken and Stirred. *The Atlantic Monthly* 295(January/February), p. 112-117.

Coleman, J. S., 1994. *Foundations of Social Theory*., Harvard: Belknap Press of Harvard University Press.

Conesa, J. C., Kitao S. and Krueger D., 2009. Taxing Capital? Not a Bad Idea after All! *American Economic Review*, 99(1): p. 25–48.

Coricelli, G., Morales, L. G. and Mahlstedt, A., 2006. The investment game with asymmetric information. *Metroeconomica*, 57(1), p. 13-30.

Coricelli, G., Joffily, M., Montmarquette, C. and Villeval, M.-C., 2007. Tax Evasion: Cheating Rationally or Deciding Emotionally? Institute for the Study of Labor, № 3103. 1985.

Crawford, S. and Ostrom, E., 1995. A Grammar of Institutions, *American Political Science Review*, 89(3), p. 582-600.

Cremer, H. and Gahvari, F., 1993. Tax evasion and optimal commodity taxation. *Journal of Public Economics*, 50(2), p. 261-275.

David, P., 1985. Clio and the Economics of QWERTY. *Amer. Econ. Rev.*, 75(2), p. 332-337.

Davidson, C., Martin, L. W. and Wilson, J. D., 2005. Tax evasion as an optimal tax device. *Economics Letters*, 86(2), p. 285-289.

Dean, J. M., 1992. Trade and the Environment: A Survey of Literature. In Patrick Low, ed. *International Trade and the Environment*, Washington, DC: World Bank.

De Melo, J., Roland-Hoist, D. and Haddad, M., 1992. Tax Evasion and Tax Reform in a Low-Income Economy General Equilibrium Estimates for Madagascar. The World Bank, WPS № 918.

Devereux, M., Lockwood B. and Redoano M., 2008. Do Countries Compete over Corporate Tax Rates? *Journal of Public Economics*, 92(5-6), p. 1210–1235.

Devereux, M. and Loretz S., 2013. What do we know about corporate tax competition? *National Tax Journal*, 66(3), p. 745–773.

Dhami, S. and al-Nowaihi, A., 2010. Optimal taxation in the presence of tax evasion: Expected utility versus prospect theory. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 75(2), p. 313-337.

Dhami, S. and al-Nowaihi, A., 2007. Why do people pay taxes? Prospect theory versus expected utility theory. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 64(1), p. 171-192.

Diamond, P. A. and J. A. Mirrlees, 1971. Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency. *The American Economic Review*, 61(1), p. 8-27.

Diamond, P., 1998. Optimal Income Taxation: An Example with a U-Shaped Pattern of Optimal Marginal Tax Rates. *American Economic Review*, 88(1), March.

Dittrich, D. A. V., Güth, W. and Maciejovsky, B., 2005. Overconfidence in investment decisions: An experimental approach. *The European Journal of Finance*, 11(6), p. 471-491.

Drezner, D., 2006. The Race to the Bottom Hypothesis: An Empirical and Theoretical Review. Fletcher School, Tufts University.

Dvořáková, V., 2013. Are the tendencies of the race to the bottom real in the European Union? *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(4), p. 893–898.

Easson, A. and Zolt, E. M., 2002. Tax incentives. World Bank Institute.

Economics of Financial Regulation Central Policy Division, 2000. Making Policy in the FSA: How to take account of competition. A guide to competition analysis in financial services. July.

Eichner, T. and Pethig, R., 2018. Self-enforcing capital tax coordination. *Journal of Business Economics*, 88(7), pp. 915-940.

Elffers, H. and Hessing, D. J., 1997. Influencing the prospects of tax evasion. *Journal of Economic Psychology*, 18(2-3), p. 289-304.

Elffers, H., Robben, H. S. J. and Hessing, D. J., 1992. On measuring tax evasion. *Journal of Economic Psychology*, 13(4), p. 545-567.

Elffers, H., Weigel, R. H. and Hessing, D. J., 1987. The consequences of different strategies for measuring tax evasion behavior. *Journal of Economic Psychology*, 8(3), p. 311-337.

Elster, J., 1988. Economic Order and Social Norms. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 144(2), p. 357-366.

Engel, E. and Hines jr., J. R., 1998. Understanding Tax Evasion Dynamics. *Universidad de Chile, Serie Economia*, 47.

European Commission Report, 1997. Status Report on European Telework: Telework 1997.

Fehr, E., Hart, O., and Zehnder, C., 2015. How do informal agreements and revision shape contractual reference points? *Journal of the European Economic Association*, 13(1), pp. 1-28.

Forrester, J. W., 1968. *Industrial Dynamics*, Portland/ OR: Productivity Press.

Forrester, J. W., 1969. *Urban Dynamics*. Waltham, MA: Pegasus Communications.

Frank, R. H., 1992. Melding Sociology and Economics: James Coleman's Foundations of Social Theory. *Journal of Economic Literature*, 30, p. 147-170.

Freeman, R., 2005. What Really Ails Europe (And America): The Doubling of the Global Workforce. *The Globalist*, May. [online] Available at: <http://www.theglobalist.com/StoryId.aspx?StoryId=4542>. [Accessed 31/03/2020].

Funke, T. and Klein, P., 2010. Explaining Investment Decisions in the South African Biofuels Industry. In: *Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA), A Game Theoretic Approach: 48th Agricultural Economists Association of South Africa Conference*, Cape Town, South Africa, September 19-23.

Furton, G. and Martin, A., 2019. Beyond market failure and government failure. *Public Choice*, 178(1), pp. 197-216.

Furubotn, E. G., Richter, R., 1997, *Institutions and Economic Theory: The Contribution of the New Institutional Economics*, Ann Arbor, University of Michigan Press.

Gayle, A. C. and Martinez, A., 2008. The Influence of Government Policy and NGOs on Capturing Private Investment. *OECD Global Forum on International Investment*, 27-28 March.

Gibbons, R., 1992. *A Primer in Game Theory*. New York: Harvester.

Gillingham, K. and Sweeney, J., 2010. Market Failure and the Structure of Externalities. In: Padilla, A. J., Schmalensee, R. eds., *Harnessing Renewable Energy*: RFF Press.

Gottlieb, D., 1985. Tax evasion and the prisoner's dilemma. *Mathematical Social Sciences*, 10(1), p. 81-89.

Greenwood, G. W. and Tymerski, R., 2008. A Game-Theoretical Approach for Designing Market Trading Strategies. In: IEEE, IEEE Symposium on Computational Intelligence and Games (CIG'08), p. 316-322.

Greider, W., 2001. A new giant sucking sound. *The Nation*, December 31.

Grossman, S. J. and Hart, O. D., 1983. An Analysis of the Principal Agent Problem. *Econometrica*, 51, p. 7-46.

Grossman, S. J. and Hart, O. D., 1986. The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration. *Journal of Political Economy*, 94, p. 691-719.

Harris, M. N., Kónya, L. and Mátyás, L., 2002. Modelling the Impact of Environmental Regulations on Bilateral Trade Flows. *The World Economy* 25(March), p. 387-405.

Harsanyi, J. C. and Selten, R., 1988. A general theory of equilibrium selection in games. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Hart, O. D., 1987. Incomplete Contracts. In: Eatwell J., Milgate M., Newman P. eds. *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. V.2, London: Macmillan, p. 752-759.

Hart, O. B. and Holmstrom B., 1987. The Theory of Contracts. In Bewley T. ed., *Advances in Economic Theory*. Fifth World Congress, Cambridge: Cambridge University Press, p. 71-155.

Hart, O. D. and Moore, J., 1988. Incomplete Contracts and Renegotiation. *Econometrica*, 56, p.755-785.

Hayek, F., 1944. *The Road to Serfdom*, Chicago: University of Chicago Press.

Hayek, F. A., 1976. *Law, Legislation and Liberty*. Vol. II. *The Mirage of Social Justice*. London: Routledge and Kegan Paul, Ltd.

Heiner, R., 1983. The Origins of Predictable Behavior. *American Economic Review*, 73, p. 560-595.

Hines, J. R. Jr., 1999. Lessons from Behavioral Responses to International Taxation. *National Tax Journal*, 52(2), p. 305-322.

Hirshleifer, J., 1987. *Economic Behavior in Adversity*. Chicago: University of Chicago Press.

Hodgson, G. M., 1988. *Economics and Institutions: A Manifesto for a Modern Institutional Economics*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1988. XXII, 365 p.

Hodgson, G., 1993. Theories of Economic Evolution: A Preliminary Taxonomy. *Tid Manchester School*, LXI(2), p. 125-134.

Hodgson, G. M., 1997. The Ubiquity of Habits and Rules. *Cambridge Journal of Economics*, 1997, 21(6), pp. 663-684.

Holmstrom, B. R., 1979. Moral Hazard and Observability. *Belt Journal of Economics*, 10, p. 74-91.

Huisman, K. J. M., 2001. *Technology Investment: A Game Theoretic Real Options Approach*. Boston (MA, USA): Kluwer Academic Pub.

International Confederation of Free Trade Unions, 2000. Behind the wire: anti-union repression in the export processing zones, [online] Available at: <http://www.icftu.org/english/tncs/etnexpzo.html>, [Accessed 31/03/2020].

Iyengar, S. S. and Kamenica, E., 2010. Choice proliferation, simplicity seeking, and asset Allocation. *Journal Public Economics*, 94, p. 530-539.

Jaffe, A. B., Peterson, S. R., Portney, P. R., and Stavins, R. N., 1995. Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing. *Journal of Economic Literature* 33(March), p. 132-163.

James M. Buchanan, J. M., 1975. *The Limits of Liberty: Between Anarchy and Leviathan*. Chicago: University of Chicago Press.

James, S., 2009. *Incentives and Investments: Evidence and Policy Implications*. Investment Climate Advisory Services of the World Bank Group.

Jensen, N., 2006. *Nation-Sates and the Multinational Corporation: A Political Economy of Foreign Direct Investment*, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Judd, K., 1985. Redistributive Taxation in a Simple Perfect Foresight Model. *Journal of Public Economics*, 28, p. 59-83.

Kahler, M., 1998. Modeling Races to the Bottom,” paper presented at the 1998 meeting of the American Political Science Association, Boston, MA. See also Hirst and Thompson, *Globalization in Question*, chapter one.

Kahneman, D. and Tversky, A., 1979. Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica*, 47(2), p. 263-291.

Kaplow, L. 1990. Optimal Taxation with Costly Enforcement and Evasion. *Journal of Public Economics*, 43, p.221–236.

Kaplow, L., 2008. Optimal Policy with Heterogeneous Preferences. *The BE Journal of Economic Analysis and Policy*, 8(1) (Advances), Article 40.

Kapstein, E., 1996. Workers and the world economy. *Foreign Affairs*, 75(3), p. 16-24.

Kent, D. and Hirshleifer, D., Teoh, S., 2002. Investor psychology in capital markets: evidence and policy implications. *Journal of Monetary Economics*, 49, p. 139-209.

Keynes, J. M., 2007. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan, 2007.

Kiefer, D. and Rada, C., 2013. Profit maximizing goes global: the race to the bottom. Working Paper Series, Department of Economics, University of Utah 2013\_05, University of Utah, Department of Economics.

Kiefer, D. and Rada, C., 2013. A note on the wage share in OECD countries: Is there a race to the bottom? Working Paper Series, Department of Economics, University of Utah 2013\_13, University of Utah, Department of Economics.

Klein, B. and Leffler, K. B., 1981. The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance. *Journal of Political Economy*, 89, p. 615-641.

Klemm, A., 2009. Causes, Benefits, and Risks of Business Tax Incentives. IMF Working Paper №WP/09/21, Washington, D.C.: International Monetary Fund.

KMPG, 2018. Corporate tax rates table, [online]. Available at: <<https://home.kpmg.com/xx/en/home/services/tax/tax-tools-and-resources/tax-rates-online/corporate-tax-rates-Таблиця.html>>. [Accessed 19/05/2022].



KMPG, (2022), Corporate tax rates table, [online]. Available at: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/services/tax/tax-tools-and-resources/tax-rates-online/corporate-tax-rates-table.html> [Accessed 19/01/2023].

Kobets, V., Poltoratskiy, M., 2016. Using an Evolutionary Algorithm to Improve Investment Strategies for Industries in an Economic System CEUR Workshop Proceedings, 1614, pp. 485-501, [online]. Available at: <http://CEUR-WS.org/Vol-1614/ICTERI-2016-CEUR-WS-Volume.pdf> [Accessed 19/06/2024].

Konrad, K. and Skaperdas, S., 1993. Self-insurance and self-protection: a non-expected utility analysis. Geneva Papers on Risk and Insurance Theory, 18, p. 131-146.

Kornai, János, 1980. Economics of Shortage, Amsterdam: North Holland Press.

Koskela, E., 1983. A note on progression, penalty schemes and tax evasion. Journal of Public Economics, 22(1), p. 127-133.

Kotler, Ph., 1980. Principles of marketing. Prentice-Hall, London, 1980.

Kreps, D. Corporate Culture and Economic Theory. In: Alt J., Shepsle K. eds., 1990. Perspectives on Positive Political Economy. New York: Cambridge University Press, p. 90-143.

Kreps, D. M. and Wilson, R., 1982. Reputation and Imperfect Information. Journal of Economic Theory, 27, p. 253-279.

Krishna, A., Slemrod, J., 2003. Behavioural Public Finance: Tax Design as Price Presentation. International Tax and Public Finance, 10, p.189-203.

Krogstrup, S., 2004. Are Corporate Tax Burdens Racing to the Bottom in the European Union? EPRU Working Paper Series, 2004-04, University of Copenhagen.

Kronman, A. T., 1985. Contract Law and the State of Nature. Journal of Law, Economics, and Organization, 1, p. 5-32.

Krugman, P. and Wells, R., 2006. Economics. N. Y.: Worth Publishers.

Kuttner, R., 1997. Rules That Liberate. The American Prospect, May.

Laffer, A. B. 2004. The Laffer Curve – Past, Present, and Future, <http://www.heritage.org/Research/Taxes/bg1765.cfm> (accessed 12 August 2021).

Laffer, A. B., Winegarden, W. and Childs, J., 2011. The Economic Burden Caused by Tax Code Complexity. The Laffer Center for Supply-Side Economics.

Landskroner, Y., Muller, E. and Swary, I., 1991. Tax evasion and financial equilibrium. *Journal of Economics and Business*, 43(1), p. 25-35.

Langlois, R., 1990. Bounded Rationality and Behavioralism: A Clarification and Critique. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 146(4), p. 691-695.

Laville, F., 1998. Modélisation de la rationalité limitée: de quel outils dispose-t-on? *Révue Economique*, 49(2), p. 338-355.

Lazear, E. P., 1979. Why Is There Mandatory Retirement? *Journal of Political Economy*, 87, p. 1261-1284.

Lazear, E. P., 1981. Agency, Earnings Profiles, Productivity, and Hours Restrictions. *American Economic Review*, 71, p. 606-620.

Lee, S., 2009. Tax competition among governments and the effects on government performance: empirical evidence from local governments in New Jersey. ProQuest.

Levaggi, R. and Menoncin, F., 2012. Tax audits, fines and optimal tax evasion in a dynamic context. *Economics Letters*, 117(1), p. 318-321.

Levy, D. J., 2005. Offshoring in the New Global Political Economy. *Journal of Management Studies* 42(May), p. 685-693.

Lindblom, C., 1977. *Politics and Markets*, New York: Basic Books.

Lipsey, R. G. and Lancaster R. G., 1956-1957. The General Theory of Second Best. *The Review of Economic Studies*, 24(1), p. 11-32.

Lukianova, V., Dykha, M., Bakay, V., Polozova, V., Ivanov, M. (2022). Innovation-digital direction of the development in the context of the regional asymmetry. *Amazonia Investiga*, 11(53), 298-307. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.53.05.29>

Lukianova, V., 2021. Diagnosis as a process of managing economic systems. Abstract Proceedings of SMTESM, Vol. 7(II), p. 24-25. Online [Available at] <https://www.faipublications.com>. Copyright © FAI Publications 2021 ISBN: 978-93-91342-63-0.

Machina, M., 1987. Choice Under Uncertainty: Problems Solved and Unsolved. *Journal of Economic Perspectives*, 1, p. 121-154.

Mankiw, N. G., 2000. The Savers-Spenders Theory Of Fiscal Policy. *American Economic Review*, 90 (May), p. 120-125.

Marciano, A. and Medema, S. G., 2015. Market failure in context: introduction. *History of Political Economy*, 47(5), pp. 1-19.

Maskin, E. and Tirole, J., 1988. A Theory of Dynamic Oligopoly, II: Price Competition, Kinked Demand Curves, and Edgeworth Cycles. *Econometrica*, Econometric Society, 56(3), p. 571-599.

McCaleb, T. S., 1976. Tax Evasion and the Differential Taxation of Labor and Capital Income. *Public Finance*, XXXI(2), p. 287-294.

Maskin, E. and Tirole, J., 1990. The Principal-Agent Relationship with an Informed Principal: The Case of Private Values. *Econometrica*, Econometric Society, 58(2), p. 379-409. Medda, F., 2007. A game theory approach for the allocation of risks in transport public private partnerships. *International Journal of Project Management*, 25(3), p. 213-218.

Maskin, E. and Tirole, J., 1992. The Principal-Agent Relationship with an Informed Principal, II: Common Values. *Econometrica*, Econometric Society, 60(1), p. 1-42. Meer, K. van der, Noordam, M., 2004. The Use of Grants to Address Market Failures. A Review of World Bank Rural Development Projects. *Agriculture and Rural Development Discussion Paper*, 27: The World Bank.

Mendoza, E. G. and Tesar, L. L., 2003a. Winners and Losers of Tax Competition in the European Union. NBER Working Papers 508, Research Seminar in International Economics, University of Michigan.

Mendoza, E. G. and Tesar, L. L., 2003b. A Quantitative Analysis of Tax Competition v. Tax Coordination under Perfect Capital Mobility. NBER Working Papers 9746, National Bureau of Economic Research, Inc.

Mendoza, E. G. and Tesar, L. L., 2005. Why hasn't tax competition triggered a race to the bottom? Some quantitative lessons from the EU. *Journal of Monetary Economics*, 52(1), p. 163–204.

Mendoza, E. G., Tesar, L. L. and Zhang, J., 2014. Saving Europe?: The Unpleasant Arithmetic of Fiscal Austerity in Integrated Economies. Working Paper Series WP-2014-13, Federal Reserve Bank of Chicago.

Merriam–Webster, 2022. An Encyclopedia Britannica Company, [online]. Available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/balance>, [Accessed 1 June 2022].

Miguel, V. de, Garlappi, L. and Uppal, R., 2009. Optimal versus Naive Diversification: How Inefficient Is the 1/N Portfolio Strategy? *The Review of Financial Studies*, 22(5), p. 1915-1953.

Milgrom, P. and Roberts, J., 1982. Predation, Reputation, and Entry Deterrence. *Journal of Economic Theory*, 27, p. 280-312.

Mirrlees J. A., 1971. An Exploration in the Theory of Optimal Income Taxation. *Review of Economic Studies*, 38, p. 175-208.

Mirrlees, J. A., 1976. The Optimal Structure of Incentives with Authority within an Organization. *Bell Journal of Economics*, 7, p. 105-131.

Morey, E., 2010. An Introduction of market failures.

Morriset, J. P. and Pirnia, N., 1999. How Tax Policy and Incentives Affect Foreign Direct Investment: A Review. World Bank Policy Research Working Paper 2509.

Mouhammed, A. H., 1999. Veblen and Keynes: On the Economic Theory of the Capitalist Economy. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 1(155), p. 594-609.

Moulin, H., Seth, A., & Taub, B., 2020. Self-enforcing cooperation via strategic investment. *Economic Theory Bulletin*, Springer; Society for the Advancement of Economic Theory (SAET), 8(1), pp. 1-11.

Murphy, D., 2004. *The Structure of Regulatory Competition: Corporations and Public Policies in a Global Economy*, New York: Oxford University Press.

Nash, J. F., 1951. Non-cooperative Games. *Annals of Mathematics*. Princeton, New Jersey: Princeton University. 54(2), pp. 286–295. doi:10.2307/1969529.

Nash, J. F., 1953. Two-person Cooperative Games. *Econometrica*. Econometric Society, 21(1), pp. 128–140. doi:10.2307/1906951.

Nelson R. R., Winter S. G., 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge: Harvard University Press.

Neumann, J. von, Morgenstern, O., 1944. *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princeton University Press, 1944.

Newland, K., 1999. Workers of the world, now what? *Foreign Policy*, 114, p. 52-65.

Nicodème, G., 2006. Corporate tax competition and coordination in the European Union: What do we know? Where do we stand? Directorate-General for Economic and Financial Affairs, 250, European Commission.

Norme. In: Arnoud, A.-J. (éd.), 1993. *Dictionnaire encyclopédique de théorie et de sociologie du droit*, Paris: LGDJ.

OECD, 2007. *Tax Effects on Foreign Direct Investment. Recent Evidence and Policy Analysis*. OECD Observer.

OECD, 2008. *Tax Effects on Foreign Direct Investment. Policy Brief*. OECD Observer.

Okun, A. M., 1981. *Prices and Quantities: A Macroeconomic Analysis*, Oxford: Blackwell.

Owaid, S. R., Zhuravskiy, Y., Lytvynenko, O., Veretnov, A., Sokolovskyi, D., Plekhova, G., Hrinkov, V., Pluhina, T., Neronov, S., Dovbenko, O., 2024. Development of a method of increasing the efficiency of decision-making in organizational and technical systems. *Eastern-European Journal of Enterprise*

Technologies, 1(4(127)), p. 14–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298568>.

Özden, C and Parodi, F. J., 2004. Customs Unions and Foreign Investment: Theory and Evidence from Mercosur's. Santiago: Auto Industry Working Papers Central Bank of Chile, 282.

Panadés i Martí, J., 2002. Tax evasion and relative contribution. Universitat Autònoma de Barcelona, 18/02.

Parys, S. van and James, S., 2010. The effectiveness of tax incentives in attracting investment: panel data evidence from the CFA Franc zone. Tax Public Finance, 17, p. 400-429.

Peirce, C., 1934. Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Volume V. Pragmatism and Pragmaticism, Cambridge: MA, Harvard University Press, p. 255-256.

Pflug, G. Ch., Pichler, F. and Wozabal, D., 2012. The 1/N investment strategy is optimal under high model ambiguity. Journal of Banking & Finance, 36(2), p. 410-417.

Philippony, T. and Skretaz, V., 2012. Optimal Interventions in Markets with Adverse Selection. American Economic Review, 102(1), p. 1-28.

Pigou, A. C., 1932. The Economics of Welfare. London: Macmillan and Co.

Polanyi, K., 1944. The great transformation, Boston: Beacon Press.

Poundstone, W., 1993. Prisoner's Dilemma (1st Anchor Books ed.). New York: Anchor. ISBN 0-385-41580-X.

Przeworski, A. and Wallerstein, M., 1988. Structural Dependence of the State on Capital. American Political Science Review 82(1), p. 11-29.

Puffert, D. J., Path Dependence, Network Form and Technological Change. In: Sundstrom, W., Guinnane, T., Whatley, W. eds., 1998. History Matters: Essays on Economic Growth, Technology and Demographic Change. Stanford: Stanford University Press.

Ramsey, F. P., 1927. A contribution of the theory of taxation. The economic journal, 37(145), p.47-61.

Ramsey, F., 1928. A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*, 38 (December), p. 543-559.

Rao, P. S. and Sharpe, A., 2002. *Productivity Issues in Canada*. Calgary: University of Calgary Press.

Ratnayake, R., 1998. Do Stringent Environmental Regulations Reduce International Competitiveness? *International Journal of the Economics of Business* 5(February), p. 97-118.

Revesz, R. L., 1997. Federalism and environmental regulation: A normative critique. In *The new federalism: Can the states be trusted?* John Ferejohn and Barry R. Weingast eds. Hoover institution press publication, Hoover Institution Press, Stanford University.

Revilla, M. and Laarni D., 2016. Cross-Country Econometric Study on the Impact of Fiscal Incentives on Foreign Direct Investment. Discussion Papers DP 2016-17, Philippine Institute for Development Studies.

Rodrik, D., 1999. Globalization and Labor,” in Richard Baldwin et al eds., *Market Integration, Regionalism, and the Global Economy*, Cambridge: Cambridge University Press.

Rosen, H. S., 1985. *Public Finance*. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc.

Ross, S., 1973. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem. *American Economic Review*, 63, p. 134-139.

Rota-Graziosi, G., 2019. The supermodularity of the tax competition game. *Journal of Mathematical Economics*, 83(C), p. 25–35.

Roth, A. E., 1976. Subsolutions and the Supercore of Cooperative Games. *Mathematics of Operations Research, INFORMS*, 1(1), pp. 43-49.

Roth, A. E., 1977. The Shapley Value as a von Neumann-Morgenstern Utility. *Econometrica, Econometric Society*, 45(3), pp. 657-664.

Roth, A. E., 1977. Utility functions for simple games. *Journal of Economic Theory*, 16(2), pp. 481-489.

- Roth, A. E., 1982. A note on the maximin value of two-person, zero-sum games. *Naval Research Logistics Quarterly*, John Wiley & Sons, 29(3), pp. 521-527.
- Saez, E., 2001. Using Elasticities to Derive Optimal Income tax Rates. *Review of Economic Studies*, 68, p. 205-229.
- Sandmo, A., 1993. Optimal Redistribution when Tastes Differ. *Finanzarchiv*, 50(2).
- Sandmo, A., 2005. The theory of tax evasion: A retrospective view. *National Tax Journal*, 58, p. 643-663.
- Schelling, T. C., 1980. *The Strategy of conflict*, Harvard: Harvard University Press.
- Schlesinger Jr., A., 1997. Has democracy a future? *Foreign Affairs*, New York, September/October, p. 7-8.
- Schotter, A., 1981. *The Economic Theory of Social Institutions*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 22-24.
- Scott, R. E., 2003. A theory of self-enforcing indefinite Agreements. *Columbia Law Review*, 103(7), p. 1641-1699.
- Shapiro, C., 1983. Premiums for High Quality Products as Returns to Reputations. *Quarterly Journal of Economics*, 97, p. 659-679.
- Shapiro, C. and Varian, H. R., 1999. Boston: Harvard Business School Press.
- Shapley, L. S. and Rigby, F. D., 1959. Equilibrium points in games with vector payoffs, *Naval Research Logistics Quarterly*. John Wiley & Sons, 6(1), p. 57-61.
- Shavell, S., 1979. Risk Sharing and Incentives in the Principal Agent Relationship. *Bell Journal of Economics*, 80, p. 55-73.
- Shils, E. A., Finch, H. A., 1949. *Max Weber on the methodology of the social sciences*. Glencoe, Illinois: Free Press.
- Simon, H., 1955. A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), p. 99-118.
- Simon, H., 1956. Rational Choice and the Structure of the Environment. *Psychological Review*, 63(2), p. 129-138.



Simon, H., 1958. Models of Man. *Journal of the American Statistical Association*, 53(282), p. 600-603.

Simon, H., 1978. Rationality as Process and as Product of Thought. *American Economic Review*, 68(2), p. 1-16.

Singh, B., 1973. Making Honesty as the Best Policy. *J. Public Economic*, 2(3), p. 257-263.

Slemrod, J., 1994. Fixing the Leak in Okun's Bucket: Optimal Tax Progressivity when Avoidance Can be Controlled. *Journal of Public Economics*, 55, p.41–51.

Slemrod, J., 2001. A General Model of the Behavioral Response to Taxation. *International Tax and Public Finance*, Springer; International Institute of Public Finance, 8(2), p. 119-128.

Slemrod, J. and Yitzhaki, S., 2000. Tax Avoidance, Evasion and Administration. NBER, WP 7473.

Smith, M. J., 1982. *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge: Cambridge University Press.

Smith, M. J., 1986. Evolutionary Game Theory. *Physica* 22D.

Sokolovska, O. and Sokolovskyi, D., 2015. Market and government failures related to the introduction of tax incentives regime. *Economy and sociology*, 4, p. 17-26.

Sokolovska, O., Sokolovskyi, D. and Serebrianskyi, D., 2016. Modeling of consumption taxes for different market framework: the case of Ukraine. *Economic Computation and economic Cybernetics Studies and Research*, 50(4), p. 75-92.

Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2017. Efficient government trade behavior and its implication for small developing economy (the case of Ukraine). *Economic Studies journal*, 2, p. 64-81.

Sokolovskyi, D., Sokolovska, O., 2013. Modeling of tax policy influence on taxpayers' behavior. *Current Trends in Public Sector Research: Proceedings of the 17th International Conference*. Šlapanice, 17-18 January, 2013. Brno: Masaryk

University, Faculty of Economics and Administration. Department of Public Economics, p. 295-302.

Sokolovskyi, Dmytro B., Sokolovska, Olena V., 2015. Analysis of Ineffectiveness Arising in “Investor-government” Relations. Management and Business Administration. Central Europe, 2015, 23(3), p. 47-70.

Sokolovskyi, D., 2018a. Conditions for turning “race of the bottom” into “prisoners’ dilemma”. Моделювання регіональної економіки, 2(32), p. 227-240 (0,68 друк. арк.).

Sokolovskyi, D., 2018b. The disbalances concept as an alternative to the market failure concept for the outline market inability. Моделювання регіональної економіки, 1(31), p. 398-408. (0,61 друк. арк.).

Sokolovskyi, D., 2019a. Disbalances in inefficient equilibrium states in “vertical” relationships of agents. Моделювання регіональної економіки, 1(33), p. 78-85 (0,44 друк. арк.).

Sokolovskyi, D., 2019b. Cumulative analysis of dependence government tax behaviour on economy’s efficiency factors for totality the world countries. MPRA paper 95827, University library of Munich, Germany.

Sokolovskyi, D., 2020. A game-theoretic approach to solving the self-enforcing agreement issue in conditions of incomplete information. Моделювання регіональної економіки, 1(35), p. 3-12 (0,46 друк. арк.).

Sokolovskyi, D., 2018. The disbalances concept as an alternative to the market failure concept for the outline market inability. Моделювання регіональної економіки, ..., p. ....

Sokolovskyi, D., 2019a. A unified approach to evaluating the effectiveness of the interaction of economic agents on the market and in the organization. Моделювання регіональної економіки, ..., p. ....

Sokolovskyi, D., 2020. A game-theoretic approach to solving the self-enforcing agreement issue in conditions of incomplete information. Моделювання регіональної економіки, ..., p. ....

Sokolovskyi, D., 2021. Is Race to the bottom is modeled as Prisoner's dilemma? Моделювання регіональної економіки, ..., p. ....

Sokolovskyi D. 2023. Dependence of government tax behavior on economic efficiency factors for OECD countries. Науковий вісник міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології, Том 2, №3. [online]. Режим доступу: <https://man.org.ua/nv/index.php/about/article/view/53>. [Дата відвідування: 7/09/2023]. doi: <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2023-2-3-2>.

Spar, D., 1998. Attracting High Technology Investment: Intel's Costa Rican Plant. FIAS Occasional Paper No. 11, World Bank, Washington DC, April.

Srinivasan, R. and Brush T. H., 2006. Supplier Performance in Vertical Alliances: The Effects of Self-Enforcing Agreements and Enforceable Contracts. Organization science, 17(4), p. 436-452.

Srinivasan, R., 1973. Tax Evasion: a Model. J. Public Economic, 2, p. 339-346.

Stigler, G. J., 1961. The Economics of information. Journal of Political Economy, 69(3), pp. 213-213.

Stiglitz, J. E., 1974. Incentives and Risk Sharing in Sharecropping. Review of Economic Studies, 41, p. 219-255.

Stiglitz, J., 1987. Principal and Agent. The New Palgrave. In: Eatwell, J., Milgate, M., Newman, P. eds., A Dictionary of Economics. London: Macmillan.

Stiglitz, J. E., 1989. Markets, Market Failure and Development. AEA Papers and Proceedings, 79(2), p. 197-203.

Tapia, W. and Yermo, J., 2007. Implications of Behavioural Economics for Mandatory. Individual Account Pension Systems, OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions, OECD Publishing, 11, p. 1-28.

Tapscott, D., 1996. The Digital Economy. N.Y.: McGraw-Hill.

Telser, L. G., 1980. A Theory of Self-Enforcing Agreements. Journal of Business, 53(1), p. 27-44.

Thévenot, L., 1989. Equilibre et rationalité dans un univers complexe. *Revue Economique*, 2, pp. 147-197.

Thévenot, L., Rationalité ou normes sociales: une opposition dépassée? In: Gérard-Varet, L.-A., Passeron, J.-C. (éds.), 1995. *Le modèle et l'enquête. Les usages du principe de rationalité dans les sciences sociales*, Paris: Editions de l'E.H.E.S.S.

The World Bank open data, 2018. World Development Indicators, [online]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator>, [Accessed 19/05/2022].

The World Bank Open Data, 2022a. GDP (current US\$), [online]. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/countries>, [Accessed 19 June 2022].

The World Bank Open Data, 2022b. GDP per capita (current US\$), [online]. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>, [Accessed 19 June 2022].

The World Bank Open Data, 2022c. Foreign direct investment, net inflows (BoP, current US\$), [online]. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD/countries>, [Accessed 19 June 2022].

The World Bank Open Data, 2022d. Total tax rate (% of commercial profits), [online]. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/IC.TAX.TOTL.CP.ZS>, [Accessed 19 June 2022].

Tiebout, C., 1956. A Pure Theory of Local Expenditures. *Journal of Political Economy* 64(5), p. 416-424.

Tirole, J., 2006. *The Theory of Corporate Finance*. Princeton, Princeton University Press.

Tirole, J., 2012. Overcoming Adverse Selection: How Public Intervention Can Restore Market Functioning. *American Economic Review*, 102(1), p. 29-59.

Tobey, J., 1990. The Impact of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade. *Kyklos* 43(Ma), p. 191-209.

Todorova, T., 2015. The transaction-cost roots of market failure. EconStor open access articles and book chapters, ZBW – Leibniz Information Centre for Economics, 0(1(11)), pp. 30-44.

Tonelson, A., 2000. The race to the total tax rate (% of commercial profits), [online]. World Bank Open Data. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/IC.TAX.TOTL.CP.ZS>, [Accessed 19 June 2022].

Touhidul, Md. I., 2019. Market failure: reasons and its accomplishments. International journal of economics and financial research, 5(12), pp. 276-281.

Trabandt, M. and Uhlig, H., 2011. The Laffer Curve Revisited. Journal of Monetary Economics, 58(4), p. 305-327.

Trandafir, A., Brezeanu, P. and Stanciu A., 2011. The Race to the Bottom and its Impact on the Provision of Public Services in Romania. Annals of the University of Petrosani, Economics, 11(1), p. 261–266.

Tuomala, M., 1990. Optimal Income Tax and Redistribution. New York: Oxford University Press.

Tversky, A. and Kahneman, D., 1974. Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases. Science, 185(4157), p. 1124-1131.

Tversky, A. and Kahneman, D., 1981. The Framing of Decision and the Psychology of Choice. Science, 211, p. 453-458.

Tversky, A. and Kahneman, D., 1982. Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. Journal of Risk and Uncertainty, 5(4), p. 297-323.

Tversky, A. and Kahneman, D., 1986. Rational Choice and the Framing of Decision. The Journal of Business. Part 2: The Behavioral Foundations of Economic Theory, 59(4), p.S251-S278.

Tversky, A., Slovic, P. and Kahneman, D., 1990. The Causes Preference Reversal. American Economic Review, 80(1), p. 204-217.

UNCTAD, 2012. Investment law reform a Handbook for development practitioners. Investment climate advisory services of the World Bank Group June 2010: Investment Policy Framework for Sustainable Development UNCTAD.

Veblen, T., 1961. Why is Economics not Evolutionary Science? The Place of Science in Modern Civilization and Other Essays, N. Y.: Russel and Russel, p. 72-73.

Veblen, T., 1994. The Theory of the Leisure Class: An Economic Study of Institutions. New York: Penguin Books.

Vezina, P., 2014. Race-to-the-bottom Tariff Cutting. Review of International Economics, 22(3), p. 444–458.

Vivoda, V., 2011. Bargaining Model for the International Oil Industry. Business and Politics, 13(4), p. 1-34.

Voynarenko, M. P., Gonchar, O. I., 2018. Transformation of socio-economic systems under conditions of integration transformations, Journal of European Economy, 2(17), Режим доступу: <http://jeej.tneu.edu.ua/index.php/enjee/article/view/1336>.

Wallerstein, V. and Przeworski, A., 1995. Capital Taxation with Open Borders. Review of International Political Economy 2(3), p. 425-445.

Walliser, B., 1989. Theorie des jeux et genese des institutions. Recherches Economiques de Louvain, 55(4), p. 344-345.

Wallschutzky, I. G., 1984. Possible causes of tax evasion. Journal of Economic Psychology, 5(4), p. 371-384.

Weber, O., Fooker, J. and Herrmann, B., 2014. Behavioural Economics and Taxation. Working paper, 41, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Weigel, R. H., Hessing, D. J., Elffers, H., 1987. Tax evasion research: A critical appraisal and theoretical model. Journal of Economic Psychology, 8(2), p. 215-235.

Weinzierl, M., 2009. Incorporating Preference Heterogeneity into Optimal Tax Models: De Gustibus non est Taxandum. Working Paper, May.

Wells, L. T. and Allen, N. J., Morisset, J., Pirnia, N., 2001. Using Tax Incentives to Compete for Foreign Investment. Are they Worth the Costs? Foreign Investment Advisory Service, World Bank.

Wheeler, D., 2001. Racing to the bottom: foreign investment and air pollution in developing countries. Policy Research Working Paper Series 2524, The World Bank.

Williamson, G. E., 1971. The vertical integration of production: market failure consideration. *American Economic Review*, 61(2), pp. 112-123.

Williamson, O., 1975. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York: Free Press.

Williamson, O., 1991. Comparative Economic Organization: The Analysis of discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36(2), p. 269-296.

Winter S. G., Comments of Arrow and on Lucas. In: Hogarth, R. M., Reder, M. W. eds., 1985. *The Behavioral Foundations of Economic Theory*, *Journal of Business* (supplement), 59, p. 427-429.

Yaniv, G., 1988. Withholding and non-withheld tax evasion. *Journal of Public Economics*, 35(2), p. 183-204.

Yitzhaki, S., 1974. Income tax evasion: A theoretical analysis. *Journal of Public Economics*, 3(2), p. 201-202.

Zee, H. H., Stotsky, J. G. and Ley, E., 2002. Tax Incentives for Business Investment: A Primer for Policy Makers in Developing Countries. *World Development*, 30(9), p. 1497-1516.

Zhu, K. and Weyant, J. P., 2003. Strategic Decisions of New Technology Adoption under Asymmetric Information: A Game-Theoretic Model. *Decision Sciences*, 2003, 34(4), p. 1-33.

Žilinskė, A., 2010. Negative and Positive Effects of Foreign Direct Investment. *Economics and Management*, 15, 332-336.

## Додатки



**Додаток А**  
**Статистичні показники для країн світу**

**Таблиця А1**

**Значення базових макроекономічних чинників у країнах світу, 2020 р.,**

**\$млн**

<b>Країна</b>	<b>ВВП</b>	<b>ПП</b>	<b>ВВП на людину</b>	<b>ПП на людину</b>	<b><math>\frac{FDI}{GDP}</math></b>
Афганістан	19544	53	550,068	1,503	0,003
Албанія	13039	1022	4537,579	355,715	0,078
Алжир	167555	1201	4055,247	29,066	0,007
Ангола	122124	-7397	4100,290	-248,363	-0,061
Аргентина	637430	11517	14398,359	260,144	0,018
Вірменія	11537	250	3936,798	85,229	0,022
Австралія	1323421	42580	53799,938	1730,958	0,032
Австрія	416596	15608	47290,912	1771,783	0,037
Багамські острови,	12162	595	30762,012	1504,940	0,049
Бахрейн	35307	519	23655,036	347,641	0,015
Бангладеш	249724	2151	1516,513	13,065	0,009
Барбадос	4674	286	16356,980	1001,534	0,061
Білорусь	54456	1276	5727,512	134,236	0,023
Бельгія	492681	-39482	43323,807	-3471,865	-0,080
Болівія	37509	725	3393,956	65,570	0,019
Боснія і Герцеговина	18055	463	5148,209	131,945	0,026
Ботсвана	17407	401	7595,611	174,795	0,023
Бразилія	2055506	70685	9821,408	337,740	0,034
Болгарія	58221	2182	8227,960	308,384	0,037
Камбоджа	22158	2788	1384,423	174,197	0,126

## Продовження таблиці А1

Країна	ВВП	ППІ	ВВП на людину	ППІ на людину	$\frac{FDI}{GDP}$
Канада	1653043	27526	45032,120	749,852	0,017
Чилі	277076	6419	15346,450	355,507	0,023
Китай	12237700	168224	8826,994	121,339	0,014
Колумбія	314458	14013	6408,920	285,605	0,045
Коста-Ріка	57286	2856	11677,269	582,173	0,050
Хорватія	55213	2040	13382,720	494,573	0,037
Чеська Республіка	215726	9210	20368,139	869,587	0,043
Данія	324872	2357	56307,508	408,585	0,007
Домініканська республіка	75932	3597	7052,259	334,095	0,047
Еквадор	104296	618	6273,489	37,199	0,006
Єгипет	235369	7392	2412,727	75,771	0,031
Сальвадор	24805	331	3889,309	51,885	0,013
Естонія	25921	1555	19704,655	1182,220	0,060
Фінляндія	251885	14198	45703,328	2576,145	0,056
Франція	2582501	47336	38476,659	705,253	0,018
Грузія	15081	1830	4057,286	492,301	0,121
Німеччина	3677439	77983	44469,909	943,024	0,021
Гана	58997	3255	2046,110	112,889	0,055
Греція	200288	3571	18613,424	331,889	0,018
Гондурас	22979	1265	2480,126	136,489	0,055
Гонконг	341449	122401	46193,615	16559,257	0,358
Угорщина	139135	-13484	14224,846	-1378,526	-0,097
Ісландія	23909	-7017	70056,873	-20560,252	-0,293
Індія	2600818	39966	1942,097	29,844	0,015

## Продовження таблиці А1

Країна	ВВП	ПП	ВВП на людину	ПП на людину	$\frac{FDI}{GDP}$
Індонезія	1015539	21465	3846,864	81,308	0,021
Ірландія	333731	-3436	69330,690	-713,806	-0,010
Ізраїль	350851	18169	40270,251	2085,407	0,052
Італія	1934798	9235	31952,976	152,518	0,005
Ямайка	14781	886	5114,041	306,449	0,060
Японія	4872137	18838	38428,097	148,578	0,004
Йорданія	40068	2030	4129,752	209,199	0,051
Казахстан	162887	4654	9030,384	258,028	0,029
Кенія	79263	671	1594,835	13,511	0,008
Республіка Корея	1530751	17053	29742,839	331,340	0,011
Кувейт	120126	113	29040,364	27,321	0,001
Латвія	30264	1138	15594,286	586,204	0,038
Ліван	53577	2559	8808,589	420,681	0,048
Литва	47168	1191	16680,678	421,055	0,025
Люксембург	62404	6623	104103,037	11048,041	0,106
Макао	50361	-1642	80892,821	-2636,900	-0,033
Північна Македонія	11280	381	5414,615	182,770	0,034
Малаві	6303	277	338,484	14,881	0,044
Малайзія	314710	9512	9951,544	300,772	0,030
Мальта	12518	3462	26903,825	7439,977	0,277
Маврикій	13266	293	10490,504	231,415	0,022
Мексика	1150888	32127	8910,333	248,731	0,028
Чорногорія	4845	560	7782,840	900,107	0,116
Марокко	109709	2680	3007,243	73,465	0,024

## Продовження таблиці А1

Країна	ВВП	ПП	ВВП на людину	ПП на людину	$\frac{FDI}{GDP}$
Мозамбік	12646	2319	426,222	78,165	0,183
Намібія	13254	591	5230,772	233,151	0,045
Нідерланди	826200	316541	48223,155	18475,698	0,383
Нова Зеландія	205853	2144	42940,578	447,332	0,010
Нігерія	375745	3497	1968,426	18,321	0,009
Норвегія	398832	1643	75504,566	310,956	0,004
Оман	72643	2918	15668,367	629,403	0,040
Пакистан	304952	2815	1547,853	14,288	0,009
Панама	62284	4826	15196,397	1177,577	0,077
Парагвай	39667	507	5823,766	74,438	0,013
Перу	211389	6769	6571,929	210,458	0,032
Філіппіни	313595	10057	2988,953	95,859	0,032
Польща	526466	10673	13863,178	281,047	0,020
Португалія	217571	10023	21136,297	973,697	0,046
Катар	166929	986	63249,422	373,592	0,006
Румунія	211884	5953	10817,834	303,929	0,028
Російська Федерація	1577524	28557	10743,097	194,479	0,018
Саудівська Аравія	686738	1421	20849,291	43,150	0,002
Сербія	41432	2879	5900,038	409,956	0,069
Сьєрра-Леоне	3775	560	499,529	74,101	0,148
Сінгапур	323907	63633	57714,297	11338,305	0,196
Словаччина	95769	5922	17604,951	1088,556	0,062
Словенія	48770	1082	23597,292	523,469	0,022
Південна Африка	348872	1372	6151,078	24,189	0,004

## Продовження таблиці А1

Країна	ВВП	ППП	ВВП на людину	ППП на людину	$\frac{FDI}{GDP}$
Іспанія	1311320	6204	28156,816	133,207	0,005
Шрі Ланка	87357	1375	4073,737	64,116	0,016
Судан	117488	1065	2898,549	26,282	0,009
Суринам	2996	159	5317,390	281,763	0,053
Швеція	538040	31531	53442,008	3131,867	0,059
Швейцарія	678887	37864	80189,697	4472,459	0,056
Танзанія	52090	1180	936,331	21,214	0,023
Таїланд	455303	8046	6595,004	116,538	0,018
Тринідад і Тобаго	22079	-422	16126,371	-308,511	-0,019
Туніс	39952	810	3464,417	70,212	0,020
Туреччина	851549	10886	10546,153	134,819	0,013
Уганда	25995	699	606,468	16,319	0,027
Україна	112154	2827	2639,824	66,540	0,025
Об'єднані Арабські Емірати	382575	10354	40698,849	1101,496	0,027
Об'єднане Королівство	2622434	64685	39720,443	979,751	0,025
Сполучені Штати	19390604	354828	59531,662	1089,368	0,018
Уругвай	56157	-878	16245,598	-254,087	-0,016
Вануату	863	25	3123,615	89,430	0,029
В'єтнам	223780	14100	2342,244	147,581	0,063
Ємен	31268	-270	1106,804	-9,552	-0,009
Замбія	25868	866	1513,276	50,655	0,033
Зімбабве	22041	247	1333,396	14,954	0,011

Джерело: ((KMPG, 2022); (The World Bank, 2022))

## Додаток Б

Статистичні дані щодо показників економічної ефективності країн світу

Таблиця Б1

Значення показника ВВП відносно ставки корпоративного податку у  
країнах світу (в порядку зростання ВВП)

ВВП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ВВП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ВВП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ВВП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ
504	0,000	14930	-0,030	59894	0,000	345296	-0,050
807	-0,020	15132	-0,100	61349	0,000	356085	-0,080
872	-0,025	15317	0,000	61490	-0,060	358869	0,000
897	0,000	15652	0,000	62158	-0,060	361751	-0,030
925	0,000	15843	0,000	62410	0,000	362198	-0,060
981	0,000	17934	0,005	69889	-0,135	365253	-0,195
1043	-0,020	18051	-0,069	70043	0,000	373902	0,025
1370	0,000	18111	0,000	73353	-0,054	389591	-0,100
1546	0,000	19955	0,000	73971	0,030	407101	-0,130
1617	0,000	20116	0,200	77605	-0,060	425889	0,000
1830	-0,040	21393	0,050	78845	0,020	432294	0,000
2496	-0,125	21718	0,020	78930	0,000	433258	-0,090
2497	-0,100	23828	0,000	80970	-0,040	499682	-0,100
2781	0,000	24493	0,000	99291	0,000	521677	-0,090
2884	0,000	24639	0,000	100667	0,000	541487	-0,074
3181	0,000	24667	0,030	105173	-0,040	596624	-0,080
3985	0,000	24692	-0,025	105960	-0,400	703368	-0,100
4063	0,000	25586	-0,030	107658	0,000	719955	-0,100
4574	-0,120	25873	0,000	114725	0,010	752248	-0,101
4690	-0,305	25949	0,020	144411	-0,250	913865	-0,080

## Продовження таблиці Б1

<b>ВВП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>
4781	0,000	26988	0,000	145009	0,010	1058690	-0,080
5609	0,000	30650	-0,060	156618	-0,120	1087120	-0,040
6882	0,000	33645	0,010	156743	-0,090	1281480	-0,100
7781	0,000	34723	0,000	171082	-0,100	1327840	0,000
9700	0,000	35432	-0,220	184370	0,200	1448570	0,000
10184	0,000	36630	0,000	188835	-0,110	1488320	-0,040
10563	-0,020	37600	0,000	201705	0,025	1637900	-0,047
10927	-0,100	40804	0,000	211735	-0,050	1645420	-0,101
11860	0,000	42514	-0,200	228539	-0,040	1892570	-0,143
12006	0,000	42693	0,000	245339	-0,120	2630320	-0,078
12117	-0,050	43698	-0,050	249511	-0,090	2667690	-0,068
12172	0,000	48717	-0,050	252727	0,105	2756900	-0,110
12587	0,000	53335	0,010	270300	-0,040	3846410	-0,096
12641	-0,020	53561	-0,100	271837	-0,090	5040110	-0,114
13226	0,000	53590	-0,160	300306	-0,060	14687700	-0,080
13313	0,000	53619	-0,100	335442	-0,098	20893700	-0,070
13812	-0,083	53977	-0,050	337006	-0,010		
14029	0,000	56547	0,000	343243	-0,120		
14917	0,000	57204	-0,020	344881	0,005		

Джерело: (The World Bank, 2022); розрахунки автора

**Значення показника ВВП на людину відносно ставки корпоративного податку у країнах світу (в порядку зростання ВВП на людину), \$**

<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>
233,838	0,000	3301,219	-0,030	7694,634	0,000	24665,097	0,000
448,844	0,000	3306,858	0,010	7730,692	0,010	24811,770	-0,400
477,613	0,000	3434,722	0,000	7860,821	-0,025	25489,500	-0,160
509,377	0,000	3526,275	-0,120	8431,665	-0,040	27056,422	-0,100
516,748	0,200	3569,207	-0,195	8536,433	-0,100	27442,954	0,000
543,950	-0,050	3597,219	-0,200	8585,695	-0,100	27681,566	-0,025
615,462	0,000	3694,041	-0,040	8632,753	-0,100	28946,463	0,000
636,286	0,000	3751,741	-0,120	8804,561	0,000	31597,505	-0,047
757,413	-0,040	3798,637	0,000	9121,637	-0,100	31834,973	-0,143
786,302	0,000	3801,793	0,020	9273,199	-0,020	36284,555	0,000
822,028	0,000	3870,558	-0,080	10079,203	-0,135	39037,123	-0,078
857,933	0,005	4060,951	0,000	10161,982	-0,040	39403,136	-0,030
936,451	0,000	4068,079	-0,020	10408,670	-0,080	39918,168	-0,114
985,132	0,000	4157,020	-0,020	10412,348	-0,010	41098,079	-0,110
1076,470	0,000	4229,911	0,000	12201,926	-0,060	41596,506	-0,050
1182,522	0,000	4255,743	0,000	12509,835	-0,050	43258,264	-0,101
1214,510	-0,069	4266,018	-0,020	12956,566	-0,090	44177,571	-0,130
1291,041	0,000	4282,766	-0,050	13220,571	0,105	45189,367	-0,090
1359,515	-0,060	4525,760	0,000	13992,745	0,000	46100,976	0,005
1450,663	0,000	4583,747	0,200	14132,487	-0,020	46252,689	-0,096
1462,808	0,000	4603,340	-0,060	14485,386	0,030	48588,659	-0,090
1537,130	0,000	4664,530	-0,083	15285,941	0,050	49160,837	-0,090
1547,511	0,000	4916,606	0,000	15418,815	-0,100	50124,386	-0,250



## Продовження таблиці Б2

<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ВВП на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>
1631,432	-0,100	4967,687	-0,220	15742,454	-0,080	51680,317	0,000
1749,656	0,000	5102,844	-0,120	16075,973	-0,090	52300,206	-0,074
1872,124	0,000	5312,199	-0,040	16109,862	-0,125	52396,032	-0,080
1900,044	0,000	5332,160	-0,100	16318,748	-0,305	59264,034	0,020
1933,101	-0,068	5627,772	0,000	17647,233	-0,110	60729,450	-0,050
2097,092	0,000	5655,868	-0,098	17703,953	0,010	61063,316	-0,080
2250,601	0,000	5846,466	-0,050	18440,854	0,000	63027,680	-0,070
2254,154	0,000	6082,367	0,000	19266,514	-0,040	67329,678	-0,060
2270,348	0,025	6117,494	0,025	20203,669	-0,100	85346,762	0,000
2325,724	0,000	6348,832	-0,030	20232,302	0,000	85422,543	0,000
2405,733	0,000	6555,427	-0,060	20406,502	0,000	87100,415	-0,101
2757,011	0,030	6814,876	0,000	22194,566	-0,040	107706,040	0,000
2919,837	0,000	6881,714	0,000	22933,500	-0,120	116356,158	-0,054
3058,692	0,010	7003,859	0,000	23054,359	-0,060		
3137,990	0,000	7158,767	-0,100	23384,299	-0,100		
3219,701	0,000	7268,197	0,020	23879,927	0,000		

Джерело: (The World Bank, 2022); розрахунки автора

**Значення показника ПП відносно ставки корпоративного податку у  
країнах світу (в порядку зростання ПП), \$млн**

<b>ПП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ПП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ПП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ПП, млн \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>
-257336	-0,101	74	0,000	732	0,025	4434	0,000
-149322	-0,080	80	-0,030	874	0,000	4479	0,000
-22091	-0,143	93	-0,220	944	0,010	5399	-0,100
-18215	-0,090	100	0,000	1004	-0,060	5852	-0,195
-17571	-0,090	135	0,000	1007	0,000	6171	0,000
-7104	-0,030	149	-0,020	1070	-0,100	6822	-0,030
-4845	-0,100	150	-0,069	1104	0,000	7194	-0,100
-4103	-0,060	157	0,000	1127	0,010	7459	-0,040
-3147	0,200	158	-0,125	1179	-0,020	7831	-0,100
-2434	-0,250	158	0,000	1392	-0,060	8515	-0,120
-2369	-0,090	164	-0,100	1419	0,010	8528	0,105
-2155	-0,050	174	0,000	1481	0,000	8765	-0,047
-1866	-0,100	182	0,000	1498	-0,050	9479	-0,040
-1129	0,000	190	-0,040	1525	0,025	13243	-0,078
-935	0,030	236	0,000	1583	-0,080	15800	-0,120
-895	0,020	239	-0,120	1717	0,000	17388	-0,080
-558	-0,400	246	-0,100	1719	0,000	18318	-0,074
-402	0,000	262	-0,305	1728	0,000	18404	0,000
-331	-0,040	265	-0,083	1834	0,000	19175	-0,080
-327	-0,025	304	-0,120	1876	0,000	19884	0,000
-173	0,000	358	0,000	2057	-0,060	24283	-0,130
-159	-0,020	373	0,000	2103	-0,060	26559	-0,101

## Продовження таблиці Б3

ПП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ПП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ПП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ПП, млн \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ
-103	0,050	392	-0,100	2385	0,000	31059	-0,110
-99	0,005	410	0,000	2396	0,000	31248	-0,040
1	0,000	426	0,000	2461	0,020	32452	0,000
4	-0,020	434	-0,040	2860	0,030	33735	-0,100
6	0,000	435	0,000	2861	0,020	37786	0,000
8	-0,050	477	0,000	3154	-0,098	61515	-0,114
9	0,000	486	-0,160	3188	0,000	62145	-0,054
13	0,200	507	0,000	3304	-0,110	64362	-0,068
14	0,000	527	0,000	3486	0,010	74751	-0,050
22	0,000	534	0,000	3536	-0,060	117452	0,005
24	0,000	566	0,000	3602	-0,090	142779	-0,096
30	0,000	592	-0,200	3625	-0,135	171368	-0,090
31	-0,025	675	0,000	3625	0,000	211298	-0,070
35	0,000	685	0,000	3816	-0,040	253096	-0,080
44	0,000	713	0,000	4019	-0,100		
45	0,000	717	0,000	4058	-0,050		
47	-0,020	718	-0,050	4313	-0,010		

Джерело: (The World Bank, 2022); розрахунки автора

Таблиця Б4

**Значення показника ПІІ на людину відносно ставки корпоративного податку у країнах світу (в порядку зростання ПІІ на людину)**

<b>ПІІ на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ПІІ на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ПІІ на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>	<b>ПІІ на людину, \$, 2020 р.</b>	<b>Зміна ставки СІТ</b>
-29794,993	-0,101	13,074	0,000	89,526	-0,083	496,498	0,010
-10940,259	-0,030	14,354	0,000	92,851	-0,100	504,585	0,010
-8561,463	-0,080	15,923	-0,020	101,996	0,000	523,222	-0,135
-2442,890	0,020	16,350	0,000	112,865	-0,100	524,394	0,000
-2042,650	-0,090	16,727	-0,050	125,072	0,000	559,971	0,030
-1520,478	-0,090	16,938	0,000	133,258	-0,010	591,596	0,000
-844,851	-0,250	19,103	0,000	143,772	0,000	641,299	-0,070
-762,651	-0,060	19,794	-0,040	146,584	-0,040	698,813	-0,101
-499,386	-0,050	20,840	0,000	148,060	-0,060	712,444	-0,100
-428,313	-0,090	22,189	0,025	155,086	-0,100	716,457	0,000
-370,940	-0,143	22,304	-0,020	160,152	0,000	750,833	0,000
-271,041	-0,025	23,829	0,000	162,320	-0,120	771,214	0,000
-130,675	-0,400	25,435	0,000	169,270	-0,047	785,652	0,000
-104,559	0,030	25,694	0,010	177,768	0,000	795,922	-0,120
-96,760	0,000	27,027	0,000	180,510	-0,080	798,053	-0,050
-78,230	0,200	27,519	0,000	186,788	-0,090	848,200	0,000
-73,300	0,050	33,711	0,000	191,193	0,000	912,061	-0,305
-69,418	-0,100	34,046	-0,030	194,306	-0,100	1020,226	-0,125
-62,711	-0,020	37,986	0,000	196,502	-0,078	1105,155	0,000
-60,914	0,000	38,437	0,010	216,798	0,000	1292,718	0,000
-60,562	-0,040	46,639	-0,068	226,827	0,020	1322,544	-0,020
-56,790	-0,100	50,105	-0,200	231,595	-0,160	1536,890	-0,100
-9,397	0,000	50,163	0,000	242,356	-0,040	1602,531	0,000

## Продовження таблиці Б4

ПП на людину, \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ПП на людину, \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ПП на людину, \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ	ПП на людину, \$, 2020 р.	Зміна ставки СІТ
-4,725	0,005	50,486	0,000	260,427	0,000	1715,253	-0,096
0,333	0,200	53,172	-0,098	267,034	-0,120	1769,227	-0,074
0,509	0,000	57,183	-0,195	271,413	-0,080	2010,482	0,000
1,773	0,000	57,508	0,000	278,151	-0,025	2634,639	-0,130
2,365	0,000	59,577	-0,060	291,254	-0,020	2656,676	-0,060
3,693	-0,050	60,134	0,000	305,316	0,000	6497,193	0,000
6,888	-0,120	60,367	0,000	308,304	-0,110	7456,897	0,000
7,714	0,000	62,256	-0,030	370,250	-0,040	8440,376	0,000
7,928	0,000	62,585	0,000	376,970	-0,100	13146,861	-0,050
9,262	0,025	65,778	-0,040	383,607	-0,100	15698,399	0,005
9,312	-0,060	70,104	-0,080	412,830	-0,060	17576,660	-0,090
10,116	-0,069	70,373	-0,050	419,133	0,020	93898,700	0,000
11,466	0,000	78,445	-0,040	446,113	0,105	98287,350	-0,054
11,571	0,000	79,566	0,000	458,172	-0,080		
12,945	0,000	88,420	0,000	462,081	-0,110		
13,028	-0,220	88,571	-0,100	488,850	-0,114		

Джерело: (The World Bank, 2022); розрахунки автора

Таблиця Б5

Значення показника  $\frac{FDI}{GDP}$  відносно ставки корпоративного податку у  
країнах світу (в порядку зростання  $\frac{FDI}{GDP}$ )

$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ	$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ	$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ	$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ
-0,3421	-0,101	0,0054	-0,030	0,0167	-0,040	0,0387	0,030
-0,2776	-0,030	0,0055	-0,020	0,0172	-0,080	0,0421	-0,100
-0,1634	-0,080	0,0055	0,000	0,0175	-0,110	0,0436	0,000
-0,0516	0,000	0,0058	0,000	0,0181	-0,080	0,0448	0,000
-0,0420	-0,090	0,0064	-0,040	0,0189	-0,030	0,0460	-0,120
-0,0412	0,020	0,0068	-0,060	0,0192	-0,050	0,0471	0,000
-0,0399	-0,050	0,0073	-0,100	0,0192	-0,083	0,0497	0,000
-0,0379	0,030	0,0077	-0,100	0,0206	0,000	0,0519	-0,135
-0,0348	-0,100	0,0078	0,010	0,0206	-0,020	0,0523	-0,120
-0,0337	-0,090	0,0083	-0,069	0,0217	0,000	0,0537	0,000
-0,0308	0,000	0,0091	-0,160	0,0223	0,000	0,0554	0,000
-0,0171	0,200	0,0094	-0,098	0,0225	-0,100	0,0559	-0,305
-0,0169	-0,250	0,0098	0,000	0,0226	-0,060	0,0596	-0,130
-0,0151	-0,020	0,0099	0,000	0,0232	0,000	0,0604	0,000
-0,0133	-0,025	0,0101	-0,070	0,0232	0,000	0,0634	-0,125
-0,0117	-0,143	0,0103	-0,100	0,0241	-0,068	0,0654	0,010
-0,0113	-0,060	0,0109	-0,100	0,0261	0,000	0,0657	-0,100
-0,0097	-0,100	0,0110	0,000	0,0263	-0,100	0,0692	0,000
-0,0095	0,000	0,0111	0,000	0,0266	0,000	0,0707	-0,100
-0,0087	-0,090	0,0111	0,000	0,0268	0,000	0,0762	0,000
-0,0055	0,005	0,0111	0,000	0,0271	0,000	0,0792	0,000

## Продовження таблиці Б5

$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ	$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ	$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ	$\frac{FDI}{GDP}$ , 2020 р.	Зміна ставки СІТ
-0,0053	-0,400	0,0113	-0,110	0,0273	0,000	0,1036	-0,040
-0,0048	0,050	0,0116	0,000	0,0276	-0,040	0,1102	0,020
-0,0031	-0,040	0,0119	0,000	0,0281	0,010	0,1103	0,000
0,0004	0,000	0,0122	-0,114	0,0287	-0,040	0,1121	0,000
0,0006	-0,050	0,0124	0,010	0,0289	0,000	0,1154	-0,060
0,0006	0,200	0,0128	-0,010	0,0290	0,000	0,1291	0,000
0,0019	-0,120	0,0129	-0,060	0,0291	-0,080	0,1401	0,000
0,0022	0,000	0,0133	0,000	0,0308	-0,050	0,1426	-0,020
0,0026	-0,220	0,0139	0,000	0,0312	0,020	0,2165	-0,050
0,0036	0,025	0,0139	-0,200	0,0329	0,000	0,2272	0,000
0,0037	0,000	0,0141	0,000	0,0333	0,000	0,2972	0,000
0,0037	-0,020	0,0144	-0,090	0,0337	0,000	0,3406	0,005
0,0041	0,025	0,0145	0,000	0,0337	0,105	0,8472	-0,054
0,0042	0,000	0,0151	0,000	0,0338	-0,074	1,0933	-0,090
0,0044	-0,080	0,0160	-0,195	0,0338	-0,060	1,1002	0,000
0,0050	-0,078	0,0161	-0,101	0,0347	-0,120		
0,0054	-0,047	0,0164	-0,050	0,0354	-0,025		
0,0054	-0,040	0,0165	0,000	0,0371	-0,096		

Джерело: (The World Bank, 2022); розрахунки автора

## Додаток В

## Розрахунки оптимальних траєкторій гравців у моделі «гонки поступок»

*Випадок 2. Результируючий фактор «величина бюджетних надходжень»*

$$\tau_1(x_1 - \Delta x_{01}) < (\tau_1 - \Delta \tau_1)(x_1 + \Delta x_{11}) < \tau_1 x_1 < (\tau_1 - \Delta \tau_1)(x_1 + \Delta x_{10});$$

$$\tau_1 x_1 - \tau_1 \Delta x_{01} < \tau_1 x_1 - \Delta \tau_1 x_1 + \tau_1 \Delta x_{11} - \Delta \tau_1 \Delta x_{11} \wedge$$

$$\wedge \tau_1 x_1 - \Delta \tau_1 x_1 + \tau_1 \Delta x_{11} - \Delta \tau_1 \Delta x_{11} < \tau_1 x_1 \wedge$$

$$\wedge \tau_1 x_1 < \tau_1 x_1 - \Delta \tau_1 x_1 + \tau_1 \Delta x_{10} - \Delta \tau_1 \Delta x_{10};$$

$$\Delta \tau_1 x_1 + \Delta \tau_1 \Delta x_{11} < \tau_1 \Delta x_{01} + \tau_1 \Delta x_{11} \wedge$$

$$\wedge \tau_1 \Delta x_{11} < \Delta \tau_1 x_1 + \Delta \tau_1 \Delta x_{11} \wedge$$

$$\wedge \Delta \tau_1 x_1 + \Delta \tau_1 \Delta x_{10} < \tau_1 \Delta x_{10};$$

$$\Delta \tau_1(x_1 + \Delta x_{11}) < \tau_1(\Delta x_{01} + \Delta x_{11}) \wedge$$

$$\wedge \tau_1 \Delta x_{11} < \Delta \tau_1(x_1 + \Delta x_{11}) \wedge$$

$$\wedge \Delta \tau_1(x_1 + \Delta x_{10}) < \tau_1 \Delta x_{10};$$

$$\frac{x_1 + \Delta x_{11}}{\Delta x_{11}} > \frac{\tau_1}{\Delta \tau_1} > \frac{x_1 + \Delta x_{11}}{\Delta x_{01} + \Delta x_{11}} \wedge \frac{\tau_1}{\Delta \tau_1} > \frac{x_1 + \Delta x_{10}}{\Delta x_{10}};$$

$$\max\left(\frac{x_1}{\Delta x_{10}}; \frac{x_1 - \Delta x_{01}}{\Delta x_{11} + \Delta x_{01}}\right) < \frac{\tau_1}{\Delta \tau_1} - 1 < \frac{x_1}{\Delta x_{11}}.$$

$$\tau_2(x_2 - \Delta x_{10}) < (\tau_2 - \Delta \tau_2)(x_2 - \Delta x_{11}) < \tau_2 x_2 < (\tau_2 - \Delta \tau_2)(x_2 - \Delta x_{01});$$

$$\tau_2 x_2 - \tau_2 \Delta x_{10} < \tau_2 x_2 - \Delta \tau_2 x_2 - \tau_2 \Delta x_{11} + \Delta \tau_2 \Delta x_{11} \wedge$$

$$\wedge \tau_2 x_2 - \Delta \tau_2 x_2 - \tau_2 \Delta x_{11} + \Delta \tau_2 \Delta x_{11} < \tau_2 x_2 \wedge$$

$$\wedge \tau_2 x_2 < \tau_2 x_2 - \Delta \tau_2 x_2 - \tau_2 \Delta x_{01} + \Delta \tau_2 \Delta x_{01};$$

$$\Delta \tau_2 x_2 - \Delta \tau_2 \Delta x_{11} < \tau_2 \Delta x_{10} - \tau_2 \Delta x_{11} \wedge$$

$$\wedge \Delta \tau_2 \Delta x_{11} - \Delta \tau_2 x_2 < \tau_2 \Delta x_{11} \wedge$$

$$\wedge \tau_2 \Delta x_{01} < \Delta \tau_2 \Delta x_{01} - \Delta \tau_2 x_2;$$



$$\begin{aligned}
& \Delta \tau_2 (x_2 - \Delta x_{11}) < \tau_2 (\Delta x_{10} - \Delta x_{11}) \wedge \\
& \wedge \Delta \tau_2 (\Delta x_{11} - x_2) < \tau_2 \Delta x_{11} \wedge \\
& \wedge \tau_2 \Delta x_{01} < \Delta \tau_2 (\Delta x_{01} - x_2); \\
& \frac{x_2 - \Delta x_{11}}{\Delta x_{10} - \Delta x_{11}} < \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2} \wedge \frac{\Delta x_{11} - x_2}{\Delta x_{11}} < \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2} < \frac{\Delta x_{01} - x_2}{\Delta x_{01}}; \\
& \frac{x_2}{\Delta x_{01}} < 1 - \frac{\tau_2}{\Delta \tau_2} < \min \left( \frac{\Delta x_{10} - x_2}{\Delta x_{10} - \Delta x_{11}}; \frac{x_2}{\Delta x_{11}} \right).
\end{aligned}$$

*Випадок 3. Результируючий фактор «величина бюджетних надходжень з урахуванням динаміки залучення додаткових інвестицій»*

$$\begin{aligned}
& (\tau_1 + 1)(x_1 - \Delta x_{01}) < (\tau_1 - \Delta \tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{11}) < (\tau_1 + 1)x_1 < (\tau_1 - \Delta \tau_1 + 1)(x_1 + \Delta x_{10}); \\
& \tau_1 x_1 + x_1 - \tau_1 \Delta x_{01} - \Delta x_{01} < \tau_1 x_1 + x_1 - \Delta \tau_1 x_1 + \tau_1 \Delta x_{11} + \Delta x_{11} - \Delta \tau_1 \Delta x_{11} \wedge \\
& \wedge \tau_1 x_1 + x_1 - \Delta \tau_1 x_1 + \tau_1 \Delta x_{11} + \Delta x_{11} - \Delta \tau_1 \Delta x_{11} < \tau_1 x_1 + x_1 \wedge \\
& \wedge \tau_1 x_1 + x_1 < \tau_1 x_1 + x_1 - \Delta \tau_1 x_1 + \tau_1 \Delta x_{10} + \Delta x_{10} - \Delta \tau_1 \Delta x_{10}; \\
& \Delta \tau_1 x_1 + \Delta \tau_1 \Delta x_{11} < \tau_1 \Delta x_{01} + \Delta x_{01} + \tau_1 \Delta x_{11} + \Delta x_{11} \wedge \\
& \wedge \tau_1 \Delta x_{11} + \Delta x_{11} < \Delta \tau_1 x_1 + \Delta \tau_1 \Delta x_{11} \wedge \\
& \wedge \Delta \tau_1 x_1 + \Delta \tau_1 \Delta x_{10} < \tau_1 \Delta x_{10} + \Delta x_{10}; \\
& \Delta \tau_1 (x_1 + \Delta x_{11}) < (\tau_1 + 1)(\Delta x_{01} + \Delta x_{11}) \wedge \\
& \wedge (\tau_1 + 1) \Delta x_{11} < \Delta \tau_1 (x_1 + \Delta x_{11}) \wedge \\
& \wedge \Delta \tau_1 (x_1 + \Delta x_{10}) < (\tau_1 + 1) \Delta x_{10}; \\
& \frac{x_1 + \Delta x_{11}}{\Delta x_{11}} > \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1} > \frac{x_1 + \Delta x_{11}}{\Delta x_{01} + \Delta x_{11}} \wedge \frac{\tau_1 + 1}{\Delta \tau_1} > \frac{x_1 + \Delta x_{10}}{\Delta x_{10}};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (\tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{10}) < (\tau_2 - \Delta \tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{11}) < (\tau_2 + 1)x_2 < (\tau_2 - \Delta \tau_2 + 1)(x_2 - \Delta x_{01}); \\
& \tau_2 x_2 + x_2 - \tau_2 \Delta x_{10} - \Delta x_{10} < \tau_2 x_2 + x_2 - \Delta \tau_2 x_2 - \tau_2 \Delta x_{11} - \Delta x_{11} + \Delta \tau_2 \Delta x_{11} \wedge \\
& \wedge \tau_2 x_2 + x_2 - \Delta \tau_2 x_2 - \tau_2 \Delta x_{11} - \Delta x_{11} + \Delta \tau_2 \Delta x_{11} < \tau_2 x_2 + x_2 \wedge \\
& \wedge \tau_2 x_2 + x_2 < \tau_2 x_2 + x_2 - \Delta \tau_2 x_2 - \tau_2 \Delta x_{01} - \Delta x_{01} + \Delta \tau_2 \Delta x_{01};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta \tau_2 x_2 - \Delta \tau_2 \Delta x_{11} &< \tau_2 \Delta x_{10} + \Delta x_{10} - \tau_2 \Delta x_{11} - \Delta x_{11} \wedge \\ \wedge \Delta \tau_2 \Delta x_{11} - \Delta \tau_2 x_2 &< \tau_2 \Delta x_{11} + \Delta x_{11} \wedge \\ \wedge \tau_2 \Delta x_{01} + \Delta x_{01} &< \Delta \tau_2 \Delta x_{01} - \Delta \tau_2 x_2; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta \tau_2 (x_2 - \Delta x_{11}) &< (\tau_2 + 1)(\Delta x_{10} - \Delta x_{11}) \wedge \\ \wedge \Delta \tau_2 (\Delta x_{11} - x_2) &< (\tau_2 + 1)\Delta x_{11} \wedge \\ \wedge (\tau_2 + 1)\Delta x_{01} &< \Delta \tau_2 (\Delta x_{01} - x_2); \end{aligned}$$

$$\frac{x_2 - \Delta x_{11}}{\Delta x_{10} - \Delta x_{11}} < \frac{\tau_2 + 1}{\Delta \tau_2} \wedge \frac{\Delta x_{11} - x_2}{\Delta x_{11}} < \frac{\tau_2 + 1}{\Delta \tau_2} < \frac{\Delta x_{01} - x_2}{\Delta x_{01}};$$

*Дохід інвесторів для податково-інвестиційної рівноваги*

Дохід інвесторів у 1-й економіці:

$$\begin{aligned} r_1 &= (1 - \tau_1) a_1 e^{-\alpha_1 x} x = \\ &= (1 - \tau_1) a_1 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) e^{-\alpha_1 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)} = \\ &= (1 - \tau_1) \frac{a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) e^{\left( \alpha_2 + \ln \left( \frac{a_1}{a_2} \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \right) \left( -\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \right)} = \\ &= (1 - \tau_1) \frac{a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \left( \frac{a_1}{a_2} e^{\alpha_2} \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)^{-\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}}; \\ r_1 &= (1 - \tau_1) \frac{a_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{\alpha_2 + \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{\left( e^{\alpha_2} \frac{a_1}{a_2} \cdot \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)^{\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}}}. \end{aligned}$$

Дохід інвесторів у 2-й економіці:

$$\begin{aligned} r_2 &= (1 - \tau_2) a_2 e^{-\alpha_2 (1-x)} (1-x) = \\ &= (1 - \tau_2) a_2 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) e^{-\alpha_2 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)} = \end{aligned}$$

$$= (1 - \tau_2) \frac{a_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \left( e^{\alpha_1} e^{-\left( \ln \frac{a_1}{a_2} + \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right)} \right)^{\left( -\alpha_2 \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \right)} ;$$

$$r_2 = (1 - \tau_2) \frac{a_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \left( \alpha_1 - \ln \frac{a_1}{a_2} - \ln \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2} \right) \left( \frac{\frac{a_1}{a_2} \cdot \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_2}}{e^{\alpha_1}} \right)^{\frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}} .$$

## Додаток Г

## Розрахунки оптимальних траєкторій гравців у моделі податкової конкуренції

Цільова функція – доходи бюджету

Позначимо

$$p_i = \pi_j + a_i - a_j; \quad p_j = \pi_i - a_i + a_j; \quad q_i = \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}; \quad q_j = \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}};$$

$$A = \frac{e^{\frac{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} = \frac{e^{\frac{a_i - \frac{p_i}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} = \frac{e^{\frac{a_j - \frac{p_j}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}}}{\pi_i + \pi_j};$$

тоді

$$\hat{B}_i = A(1 - \tau_j)^{q_i} \left( p_i + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-q_i}.$$

Знайдемо екстремум  $\hat{B}_i$ :

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = \frac{d}{d\tau_i} \left( \frac{e^{\frac{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} \left( (1 - \tau_j)^{\frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} \right) \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-\frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} \right);$$

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = A(1 - \tau_j)^{q_i} \frac{d}{d\tau_i} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-q_i} \right).$$

$$\begin{aligned}
& \frac{d}{d\tau_i} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-q_i} \right) = \\
& = \left( \left( \frac{d}{d\tau_i} \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-q_i} + \right. \\
& \quad \left. + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{d\tau_i}{d\tau_i} (1 - \tau_i)^{-q_i} + \right. \\
& \quad \left. + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \tau_i \frac{d}{d\tau_i} (1 - \tau_i)^{-q_i} \right) ; \\
& \frac{d}{d\tau_i} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-q_i} \right) = \\
& = \left( -\tau_i (1 - \tau_i)^{-1-q_i} + \right. \\
& \quad \left. + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) (1 - \tau_i)^{-q_i} + \right. \\
& \quad \left. + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \tau_i q_i \frac{d}{d\tau_i} (1 - \tau_i)^{-1-q_i} \right) ; \\
& \frac{d}{d\tau_i} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \tau_i (1 - \tau_i)^{-q_i} \right) = \\
& = (1 - \tau_i)^{-1-q_i} \left( -\tau_i + \right. \\
& \quad \left. + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) (1 - \tau_i) + \right. \\
& \quad \left. + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) q_i \tau_i \right) = \\
& = (1 - \tau_i)^{-1-q_i} \left( -\tau_i + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \left( 1 + \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} - 1 \right) \tau_i \right) = \\
& = (1 - \tau_i)^{-1-q_i} \left( -\tau_i + \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{\pi_i}{\pi_i + \pi_j} \tau_i \right) = \\
& = (1 - \tau_i)^{-1-q_i} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) q_j - 1 \right) \tau_i ; \\
& \frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = A(1 - \tau_j)^{q_i} (1 - \tau_i)^{-(1+q_i)} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) q_j - 1 \right) \tau_i
\end{aligned}$$

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = \frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{(\pi_i + \pi_j)} (1 - \tau_j)^{\left(\frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}\right)} (1 - \tau_i)^{-\left(1 + \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}\right)} \times$$

$$\times \left( \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} - 1 \right) \tau_i.$$

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} - 1 = 0;$$

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \pi_j + a_i - a_j + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) = 1 + \frac{\pi_i}{\pi_j};$$

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \ln(1 - \tau_j) = \ln(1 - \tau_i) + \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1;$$

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \ln \frac{1 - \tau_j}{1 - \tau_i} = \pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_i}{\pi_j} - 1;$$

$$\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \tau_j = 1 - (1 - \tau_i) e^{\pi_j + a_i - a_j - \frac{\pi_j}{\pi_i} - 1}.$$

$$\frac{d^2 \hat{B}_i}{d\tau_i^2} = A(1 - \tau_j)^{q_i} \frac{d}{d\tau_i} \left( (1 - \tau_i)^{-(1+q_i)} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) q_j - 1 \right) \tau_i \right) =$$

$$= A(1 - \tau_j)^{q_i} \times$$

$$\times \left( \frac{d(1 - \tau_i)^{-(1+q_i)}}{d\tau_i} \cdot \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) q_j - 1 \right) \tau_i + \right.$$

$$\left. + \frac{d \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) q_j - 1 \right)}{d\tau_i} \cdot (1 - \tau_i)^{-(1+q_i)} \tau_i + \right.$$

$$\left. + \frac{d\tau_i}{d\tau_i} \cdot (1 - \tau_i)^{-(1+q_i)} \left( \left( p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j) \right) q_j - 1 \right); \right)$$

$$\frac{d^2 \hat{B}_i}{d\tau_i^2} = A(1 - \tau_j)^{q_i} \times \left( \begin{aligned} & (1 + q_i)(1 - \tau_i)^{-(2+q_i)} \left( (p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j)) q_j - 1 \right) \tau_i - \\ & - (1 - \tau_i)^{-(2+q_i)} \tau_i + \\ & + (1 - \tau_i)^{-(1+q_i)} \left( (p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j)) q_j - 1 \right); \end{aligned} \right)$$

$$\begin{aligned} \frac{d^2 \hat{B}_i}{d\tau_i^2} &= A(1 - \tau_j)^{q_i} (1 - \tau_i)^{-(2+q_i)} \times \\ &\times \left( \begin{aligned} & (1 + q_i) \left( (p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j)) q_j - 1 \right) \tau_i - \tau_i + \\ & + (1 - \tau_i) \left( (p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j)) q_j - 1 \right); \end{aligned} \right) = \\ &= A(1 - \tau_j)^{q_i} (1 - \tau_i)^{-(2+q_i)} \left( (1 + q_i \tau_i) \left( (p_i + \ln(1 - \tau_i) - \ln(1 - \tau_j)) q_j - 1 \right) - \tau_i \right); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left. \frac{d^2 \hat{B}_i}{d\tau_i^2} \right|_{\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i}=0} &= A(1 - \tau_j)^{q_i} (1 - \tau_i)^{-(2+q_i)} \left( (1 + q_i \tau_i) \left( \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 \right) q_j - (1 + \tau_i + q_i \tau_i) \right) = \\ &= A(1 - \tau_j)^{q_i} (1 - \tau_i)^{-(2+q_i)} \left( (1 + q_i \tau_i) \left( \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 \right) q_j - (1 + \tau_i + q_i \tau_i) \right); \end{aligned}$$

Умовою для того, щоб екстремум  $\tau_i$  був максимумом є:

$$\frac{d^2 \hat{B}_i}{d\tau_i^2} \bigg|_{\frac{d\hat{B}_i}{d\tau_i}=0} < 0 \Leftrightarrow \left( (1 + q_i \tau_i) \left( \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 \right) q_j - (1 + \tau_i + q_i \tau_i) \right) < 0;$$

$$(1 + q_i \tau_i) \left( \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 \right) q_j < 1 + \tau_i + q_i \tau_i;$$

$$q_j = \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}} = \frac{\pi_j}{\pi_i + \pi_j};$$

$$1 - \left( \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 \right) q_j = 1 - \left( \frac{\pi_i}{\pi_j} + 1 \right) \frac{\pi_j}{\pi_i + \pi_j} \equiv 0;$$

$$1 + q_i \tau_i < 1 + \tau_i + q_i \tau_i;$$

$$\tau_i \geq 0$$

Отже для  $\forall \tau_i \geq 0$  екстремум  $\hat{B}_i$  завжди є максимумом.

*Цільова функція – доходи бюджету + обсяг інвестицій*

Позначимо

$$p_i \square \pi_j + a_i - a_j; \quad p_j \square \pi_i - a_i + a_j; \quad q_i = \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}; \quad q_j = \frac{1}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}};$$

$$A \square \frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} = \frac{e^{a_i - \frac{p_i}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} = \frac{e^{a_j - \frac{p_j}{1 + \frac{\pi_i}{\pi_j}}}}{\pi_i + \pi_j};$$

тоді

$$\hat{R}_i = A (1 - \tau_j)^{q_i} \left( p_i + \ln \frac{1 - \tau_i}{1 - \tau_j} \right) (1 - \tau_i)^{-q_i}$$

Знайдемо екстремум  $\hat{R}_i$ :



$$\begin{aligned}\frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} &= A(1-\tau_j)^{q_i} \left( -\frac{1}{1-\tau_i}(1-\tau_i)^{-q_i} + q_i \left( p_i + \ln \frac{1-\tau_i}{1-\tau_j} \right) (1-\tau_i)^{-(1+q_i)} \right) = \\ &= A(1-\tau_j)^{q_i} (1-\tau_i)^{-(1+q_i)} \left( \left( p_i + \ln \frac{1-\tau_i}{1-\tau_j} \right) q_i - 1 \right)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} &= -\frac{e^{a_i - \frac{\pi_j + a_i - a_j}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}}}{\pi_i + \pi_j} (1-\tau_j)^{\frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}} (1-\tau_i)^{-\left(1 + \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}}\right)} \times \\ &\times \left( \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln(1-\tau_i) - \ln(1-\tau_j) \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} - 1 \right); \end{aligned}$$

$$1 - \left( \pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1-\tau_i}{1-\tau_j} \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} = 0;$$

$$\left( \pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1-\tau_i}{1-\tau_j} \right) \frac{1}{1 + \frac{\pi_j}{\pi_i}} = 1;$$

$$\pi_j + a_i - a_j + \ln \frac{1-\tau_i}{1-\tau_j} = 1 + \frac{\pi_j}{\pi_i};$$

$$\ln \frac{1-\tau_i}{1-\tau_j} = -\pi_j - a_i + a_j + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 1;$$

$$\frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} = 0 \Leftrightarrow \tau_j = 1 - (1 - \hat{\tau}_i) e^{\pi_j + \frac{\pi_j}{\pi_i} + a_i - a_j + 1}.$$

$$\begin{aligned}
\frac{d^2 \hat{R}_i}{d\tau_i^2} &= A(1-\tau_j)^{q_i} \frac{d}{d\tau_i} \left( (1-\tau_i)^{-(1+q_i)} \left( (p_i + \ln(1-\tau_i) - \ln(1-\tau_j)) q_i - 1 \right) \right) = \\
&= A(1-\tau_j)^{q_i} \left( \frac{d(1-\tau_i)^{-(1+q_i)}}{d\tau_i} \left( (p_i + \ln(1-\tau_i) - \ln(1-\tau_j)) q_i - 1 \right) + \right. \\
&\quad \left. + (1-\tau_i)^{-(1+q_i)} \frac{d \left( (p_i + \ln(1-\tau_i) - \ln(1-\tau_j)) q_i - 1 \right)}{d\tau_i} \right) = \\
&= A(1-\tau_j)^{q_i} \left( (1+q_i)(1-\tau_i)^{-(2+q_i)} \left( (p_i + \ln(1-\tau_i) - \ln(1-\tau_j)) q_i - 1 \right) - q_i (1-\tau_i)^{-(1+q_i)} \right) = \\
&= A(1-\tau_j)^{q_i} (1-\tau_i)^{-(2+q_i)} \left( (1+q_i) \left( (p_i + \ln(1-\tau_i) - \ln(1-\tau_j)) q_i - 1 \right) - q_i (1-\tau_i) \right); \\
\frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} = 0 &\Leftrightarrow 1-\tau_j = (1-\hat{\tau}_i) e^{\pi_j + \frac{\pi_j}{\pi_i} + a_i - a_j + 1} \Leftrightarrow \ln(1-\tau_j) - (1-\hat{\tau}_i) = p_i + \frac{\pi_j}{\pi_i} + 1; \\
\frac{d^2 \hat{R}_i}{d\tau_i^2} \Big|_{\frac{d\hat{R}_i}{d\tau_i} = 0} &= -A(1-\tau_j)^{q_i} (1-\tau_i)^{-(2+q_i)} \left( (1+q_i) \left( \left( \frac{\pi_j}{\pi_i} + 1 \right) q_i + 1 \right) + q_i (1-\tau_i) \right) < 0.
\end{aligned}$$

Отже для  $\forall \tau_i \geq 0$  екстремум  $\hat{B}_i$  завжди є максимумом.

## Додаток Д

## Акти впровадження результатів дисертаційного дослідження



## ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

Соколовського Дмитра Борисовича

"Моделювання податкової взаємодії агентів у економічних системах"

на здобуття наукового ступеня

доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11

"Математичні методи, моделі та інформаційні системи в економіці"

У дисертаційній роботі Соколовського Дмитра Борисовича докладно окреслено і формально обґрунтовано важливі характерні риси економічної поведінки інвесторів залежно від економіко-фінансового клімату, зокрема, в питанні прийняття рішень щодо вибору юрисдикції для інвестицій.

У дисертації також розроблені ґрунтовні економіко-математичні моделі податкової взаємодії економічних суб'єктів, імпліцитних контрактів та надання податкових пільг.

Зазначені результати знайшли застосування при прийнятті управлінських рішень спеціалістами економічних і фінансових відділів компанії.

Директор компанії "Portus Libera"



Анатолій ЛАБІН



Товариство з обмеженою відповідальністю  
**ВОДЕНЬ УКРАЇНИ**  
 ЄДРПОУ 43722769

вул. Лаврська, 20  
 01015, м. Київ, Україна  
 Тел.: +38 050 456 74 04  
 E-mail: [kryl@hydrogen.ua](mailto:kryl@hydrogen.ua)  
 п/р IBAN: UA283223130000026004000050796,  
 МФО 322313, АТ «Укресімбанк»  
 Індивідуальний податковий номер: 437227626554

Вих.№ 15-11/23 від 15.11.2023

**ДОВІДКА**  
 про впровадження результатів наукових досліджень  
 Соколовського Дмитра Борисовича

Довідка видана на підтвердження того, що запропоновані в дисертаційній роботі Д. Б. Соколовського «Моделювання взаємодії агентів у економічних системах», яку подано на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 «Математичні методи, моделі та інформаційні системи в економіці», рекомендації щодо формування і використання механізму забезпечення взаємовигідних відносин між економічними агентами, як учасниками інвестиційно-інноваційної діяльності в галузі відновлювальної енергетики, виконані на високому науковому рівні та мають практичне значення. Обґрунтованість наданих рекомендацій підтверджено розробкою і ретельним аналізом авторських економіко-математичних моделей, що формалізують взаємодію економічних агентів на різних етапах інвестиційного процесу. Зазначені авторські економіко-математичні моделі слід рекомендувати для використання при прийнятті інвестиційних рішень як в галузі відновлюваної енергетики, так і в інших галузях, потребуючих узгодженої взаємодії економічних агентів.

Директор ТОВ «Водень України»  
 кандидат економічних наук

Я.М. Криль



**Force Industrial Marine**

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ

**«ФОРС ІНДАСТРІАЛ МАРІН»**

65014, Одеська обл., м. Одеса, пров. Лермонтовський, буд. 1/3

тел.: + 38 (066) 077-49-92, e-mail: forceindustrialmarine@gmail.com

вих. № 087

від 03.04.2024 р.

**ДОВІДКА**  
**про впровадження результатів дисертаційної роботи**  
**«Моделювання взаємодії агентів у економічних системах»**  
**на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук**  
**Соколовського Дмитра Борисовича**

Результати дисертаційного дослідження Соколовського Дмитра Борисовича «Моделювання взаємодії агентів у економічних системах» на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук упроваджено в діяльності компанії ТОВ «ФОРС ІНДАСТРІАЛ МАРІН».

Ефективність економіки в сучасних умовах потребує узгодження функціонування підприємств із цілями й задачами державного рівня, а отже колаборації комерційних і управлінських структур у питаннях підтримки інвестицій, сприяння перспективним розробкам шляхом надання пільг тощо. Тому окреслення принципів й оптимізація підходів до якісної взаємодії економічних суб'єктів і регулюючих органів, насамперед, у сфері залучення інвестицій, оподаткування і використання пільг є актуальною задачею сьогодення.

Використання запропонованих у дисертації Соколовського Д.Б. методологічних підходів, принципів і моделей взаємодії економічних суб'єктів в умовах кризового стану економіки дозволяє підвищити ефективність прийняття управлінських рішень компанії ТОВ «ФОРС ІНДАСТРІАЛ МАРІН».

Директор компанії



Василь ПАЩЕНКО



## ООО «ТРАНС-СЕРВИС-КТТ»

ул. Троицкая, 18, г. Одесса, Украина, 65045  
 тел./факс: (048) 796 50 01, 786 06 70  
 e-mail: office@transservice.com.ua  
 www.transservice.com.ua



## «TRANS-SERVICE-KTT» LLC

18, Troitskaya, Odessa, Ukraine, 65045  
 tel./fax: +38 (048) 796 50 01, 786 06 70  
 e-mail: office@transservice.com.ua  
 www.transservice.com.ua

## ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження  
 Соколовського Дмитра Борисовича  
 «Моделювання взаємодії агентів у економічних системах»  
 на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук  
 за спеціальністю 08.00.11 «Математичні методи, моделі  
 та інформаційні технології в економіці»

Представлені в дисертаційній роботі Соколовського Д. Б. підходи до аналізу взаємовідносин економічних суб'єктів, зокрема моделі «принципал – агент» як основи для укладання контрактів, сприяють вирішенню актуальних практичних задач і були використані в діяльності компанії ТОВ «ТРАНС-СЕРВИС-КТТ».

Автором запропоновано економіко-математичну модель взаємодії агентів, засновану на використанні теорії ігор, а також теоретико-методологічний підхід отримання стійких рішень, що дозволяє визначати умови для отримання ефективних рішень при економічній взаємодії.

Застосування запропонованої методології дозволяє підвищити ефективність інвестиційних рішень компанії в умовах динаміки економічного середовища та регулюючих дій органів державного і місцевого управління.

Директор ТОВ «ТРАНС-СЕРВИС-КТТ»



Олег ЗАБОЛОТНИЙ



ХМЕЛЬНИЦЬКА ТОРГОВО-ПРОМИСЛОВА ПАЛАТА

KHMELNITSKY CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY

Україна, 29001, м. Хмельницький, вул. Подільська, 109/1  
 тел./факс +38(0382)78-53-69, 78-53-79, 78-53-62  
<http://tppua.org>

109/1, Podilska Str., Khmelnytsky, 29001, Ukraine  
 tel./fax +38(0382)78-53-69, 78-53-79, 78-53-62  
[tpp-ua@i.ua](mailto:tpp-ua@i.ua)

№ 22-01/341.1  
 від 22.04.2024р.

**ДОВІДКА**

**про впровадження результатів наукових досліджень  
 здобувача наукового ступеня доктора економічних наук  
 к.е.н., ст.н.с. Соколовського Дмитра Борисовича  
 на тему «Моделювання взаємодії агентів у економічних системах»  
 на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук  
 за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в  
 економіці**

Розроблені здобувачем наукового ступеня доктора економічних наук Соколовським Дмитром Борисовичем теоретико-методологічні положення, методи й економіко-математичні моделі, спрямовані на підвищення ефективності прийняття рішень під час функціонування підприємств, а саме – удосконалена модель причин появи відмов ринку шляхом аналізування концепції дисбалансів, яка розширює концепцію ринкової неспроможності та дозволяє конкретизувати дослідження неефективних економічних станів, поліпшити оцінку і прогноз розвитку ситуацій ринкової взаємодії суб'єктів регіональних ринків, знайшли втілення у практичній діяльності Хмельницької торгово-промислової палати при розробці регіональної стратегії управління ризиками в інноваційній діяльності промислових підприємств, яка передбачає оцінювання міри ризику, обґрунтування заходів щодо його зниження та стимулювання ринкової активності підприємств.

Дисертантом розширена теоретична та науково-методологічна база оптимізації податкових режимів, обґрунтування надання чи відмови в наданні податкових пільг із метою покращення економічного клімату. Підхід автора набуває особливої актуальності в сучасних складних для вітчизняної економіки умовах і сприятиме підвищенню ефективності функціонування підприємств у регіоні. Використання даних розробок дозволяє визначити нові можливості в діяльності підприємств і регулюванні їх діяльності в чинних економічних умовах і підвищити її ефективність.

Застосування результатів дисертаційного дослідження Соколовського Дмитра Борисовича сприятиме підвищенню результативності діяльності підприємств Хмельницького регіону.

Президент Хмельницької ТПП



Наталія БЕЛЯКОВА

**ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
СПІЛКИ ЕКОНОМІСТІВ УКРАЇНИ**  
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, буд. 11, ЄДРПОУ 14167815

*26.03.2024р.*

**ДОВІДКА**

про впровадження результатів наукових досліджень  
здобувача наукового ступеня доктора економічних наук

**Соколовського Дмитра Борисовича**

на тему

**«МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ АГЕНТІВ У ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ»**

на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук  
за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці

Сучасна економіка характеризується ускладненням взаємовідносин між її ринковими суб'єктами: підприємствами, бізнес-структурами, індивідуумами, торговими майданчиками, фінансовими установами і регулюючими структурами. Зростають невизначеності та посилюються підприємницькі ризики. За таких умов дисертаційна робота Соколовського Д.Б. набуває значної актуальності, оскільки моделювання взаємодії економічних агентів сприятиме кращому розумінню природи їх взаємодії, оцінці ефективності підприємницької діяльності та обґрунтуванню можливостей для покращення ринкових позицій і підвищення результативності.

У дисертаційній роботі автором Соколовським Д.Б. розроблено науково-методологічний підхід, пов'язаний із взаємодією економічних суб'єктів як між собою, так і з органами управління. Підхід базується на строго формальному визначенні й аналізі укладених контрактів, що сприятиме збільшенню чіткості та прозорості стосунків в економічному полі.

На нашу думку, отримані результати роботи дозволяють зробити висновок про переваги запропонованих методів і моделей при оцінці та прогнозуванні результатів економічної взаємодії.

Висновки та пропозиції, сформульовані в дисертації Дмитра Борисовича Соколовського характеризуються науковою новизною, мають теоретичне і практичне значення, містять результати оригінального системного дослідження і можуть бути використані суб'єктами підприємницької діяльності та регіональними органами управління. Реалізація сформульованих автором рекомендацій сприятиме оптимізації управління інвестиційною діяльністю на рівні регіональних структур.

Голова Хмельницької обласної  
Співки економістів України



Віктор НИЖНИК





НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВОСТІ

вул. Марії Калніст, 2, Київ, 03057, e-mail: admin@econindustry.org, тел. (044) 200-55-71  
ЄДРПОУ 05420557

На 11.07.2024 № 127/37  
від \_\_\_\_\_

Спеціалізована вчена рада  
Д.70.052.01  
Хмельницького національного  
університету МОН України

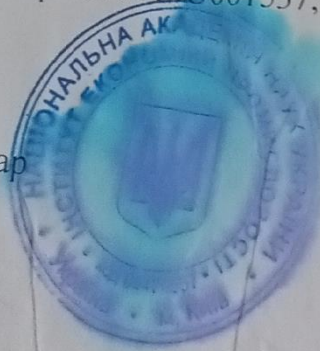
Щодо участі у науково-  
дослідних роботах

**ДОВІДКА**  
**про участь у науково-дослідних роботах**

Видана Соколовському Дмитру Борисовичу про те, що під час роботи в Інституті економіки промисловості НАН України він був виконавцем науково-дослідних робіт за темами:

- «Фінансово-економічний механізм регулювання розвитку промислового виробництва» (номер державної реєстрації 0107U009796, 2007-2010 рр.);
- «Управління розвитком промисловості в умовах системних дисбалансів» (номер державної реєстрації 0110U000380; 2010-2013 рр.);
- «Національна модель неоіндустріального розвитку України» (номер державної реєстрації 0114U001537; 2013-2016 рр.).

Вчений секретар



Мирослава СОЛДАК



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

вул. Інститутська 11, Хмельницький-16, 29016, тел.: (0382) 67-02-76, факс: (0382) 67-42-65  
 e-mail: centr@khmnu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02071234

№ \_\_\_\_\_

На № \_\_\_\_\_

від

16.04.2024р.

**ДОВІДКА**

про зв'язок дисертаційної роботи  
**Соколовського Дмитра Борисовича**  
 на тему

**«Моделювання взаємодії агентів у економічних системах»**

на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю  
 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці  
 з науковими темами Хмельницького національного університету та про  
 впровадження у навчальний процес

Дисертаційна робота Соколовського Дмитра Борисовича на тему  
 «Моделювання взаємодії агентів у економічних системах» виконана відповідно  
 до тематики науково-дослідних робіт Хмельницького національного  
 університету. Автор Соколовський Дмитро Борисович приймав участь у  
 виконанні наукової теми кафедри економічної теорії, підприємництва та торгівлі  
 9-2022 ТС «Регулювання національної економіки та формування стратегічних  
 пріоритетів розвитку підприємницької та біржової діяльності за умов  
 євроінтеграції», номер державної реєстрації 0123U100797 (2023-2024 рр.). У  
 дисертаційній роботі автором обгрунтовано науково-методологічний підхід,  
 пов'язаний із взаємодією економічних суб'єктів як між собою, так і з органами  
 управління, заснований на строго формальному визначенні й аналізі укладених  
 контрактів, що сприятиме збільшенню чіткості та прозорості стосунків в  
 економічному полі.

Науково-методологічні та теоретико-методичні результати і висновки  
 дисертаційної роботи Соколовського Д.Б. містять результати оригінального  
 системного дослідження, які характеризуються науковою новизною, мають  
 теоретичне і практичне значення, використовуються у навчальному процесі  
 Хмельницького національного університету при підготовці здобувачів вищої  
 освіти управлінських спеціальностей в якості основи навчальних дисциплін  
 «Математичні моделі ринкової економіки», «Формування потенціалу бізнес-  
 структур», «Інновації та інноваційне підприємництво», «Корпоративні  
 інформаційні системи», а також при виконанні курсових і магістерських робіт

Проректор з наукової роботи  
 Хмельницького національного  
 університету д.т.н., професор



Олег СИНЮК

ХНУ. Зам. № 4/24, т. 1000, 2024

## Додаток Е

### Список опублікованих праць за темою дисертації

#### у наукових монографіях:

1. Соколовський, Д. Б., 2024. Моделювання взаємодії економічних агентів: монографія. Кам'янець-Подільський: ФОП Панькова А. (24,18 друк. арк.).
2. Соколовський, Д. Б., 2014. Використання ігрової моделі tax evasion: аналіз взаємодії контрагентів й оптимізація податкового навантаження. В: В. М. Соловйов, ред. Моделювання та інформаційні технології в економіці: монографія, Черкаси: Брама-Україна, с. 418–434 (0,74 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

3. Соколовський, Д. Б., 2013. Модель «ринкової омани» у взаємодії кшталту «принципал – агент». В: В. М. Соловйов, ред. Інформаційні технології та моделювання в економіці: на шляху до міждисциплінарності: монографія. Черкаси: Брама-Україна, с. 224–235 (0,48 друк. арк.)

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

#### у вітчизняних і закордонних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз Scopus і Web of Science:

4. Owaid, S. R., Zhuravskyi, Y., Lytvynenko, O., Veretnov, A., Sokolovskyi, D., Plekhova, G., Hrinkov, V., Pluhina, T., Neronov, S., Dovbenko, O., 2024. Development of a method of increasing the efficiency of decision-making in organizational and technical systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(4(127)), p. 14–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298568>. *Особистий внесок: Моделювання й аналіз прийняття рішень в організаційних системах (1,95 друк. арк.).*

*Індексується та реферується в базах: Scopus, Index Copernicus, EBSCO, CrossRef, Google Scholar*

5. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2017. Efficient government trade behavior and its implication for small developing economy (the case of Ukraine). Economic



Studies journal, 2, p. 64–81. *Особистий внесок: розробка й аналіз моделі торговельної поведінки уряду (1,06 друк. арк.).*

*Індексується та реферується в базах: Scopus, Research Papers in Economics, Journal of Economic Literature/EconLit, EBSCO*

6. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D. and Serebrianskyi, D., 2016. Modeling of consumption taxes for different market framework: the case of Ukraine. *Economic Computation and economic Cybernetics Studies and Research*, 50 (4), p. 75–92. *Особистий внесок: моделювання і порівняльних аналіз систем оподаткування споживання (0,96 друк. арк.).*

*Індексується та реферується в базах: Web of Science Core Collection, Scopus, Index Copernicus, Research Papers in Economics*

7. Sokolovskyi, D., Sokolovska, O., 2013. Modeling of tax policy influence on taxpayers' behavior. *Current Trends in Public Sector Research: Proceedin (Google Scholar) of the 17th International Conference. Šlapanice, 17–18 January, 2013. Brno: Masaryk University, Faculty of Economics and Administration. Department of Public Economics*, p. 295–302. *Особистий внесок: Ігрова модель взаємодії «держава – інвестор» (0,54 друк. арк.).*

*Індексується та реферується в базах: Web of Science Core Collection, Conference proceeding citation index, Google Scholar.*

**у наукових фахових виданнях України, зокрема в тих, що включені до міжнародних наукометричних баз даних:**

8. Sokolovskyi D. 2023. Dependence of government tax behavior on economic efficiency factors for OECD countries. *Науковий вісник міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології, Том 2, №3.* [online]: <https://man.org.ua/nv/index.php/about/article/view/53>. [Дата відвідування: 7/09/2023]. doi: <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2023-2-3-2>. (1,23 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, CrossRef, Google Scholar*

9. Соколовский, Д. Б., 2023. Принципи моделювання економічної взаємодії агентів. Актуальні питання у сучасній науці. Актуальні питання у сучасній науці; 2023-1(7), с.80-90 (0,66 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Google Scholar*

10. Соколовский, Д. Б., 2022. Графо-мережева концепція економіки, як адаптація неокласичної парадигми. Наука і техніка сьогодні; 2022, 14, с. 150-161. (0,77 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Google Scholar*

11. Sokolovskyi, D., 2020. A game-theoretic approach to solving the self-enforcing agreement issue in conditions of incomplete information. Моделювання регіональної економіки, 1(35), р. 3-12 (0,46 друк. арк.).
12. Sokolovskyi, D., 2019. Disbalances in inefficient equilibrium states in “vertical” relationships of agents. Моделювання регіональної економіки, 1(33), р. 78-85 (0,44 друк. арк.).
13. Sokolovskyi, D., 2018. The disbalances concept as an alternative to the market failure concept for the outline market inability. Моделювання регіональної економіки, 1(31), р. 398-408. (0,61 друк. арк.).
14. Sokolovskyi, D., 2018. Conditions for turning “race of the bottom” into “prisoners’ dilemma”. Моделювання регіональної економіки, 2(32), р. 227-240 (0,68 друк. арк.).
15. Соколовский, Д. Б., 2016. Формування неефективних станів як наслідок податкової поведінки держави. Економічний вісник університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 29/2, Переяслав-Хмельницький, с. 568-575. (0,93 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar*

16. Соколовский, Д. Б., 2015. Аналіз залежності податкової поведінки урядів від значень макроекономічних індикаторів. Економічний вісник

університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 25/1, Переяслав-Хмельницький, с. 125-131. (0,81 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar*

17. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання відмов механізму впровадження пільг. Економічний вісник університету. Зб. наук. праць учених і аспірантів, 22/2, Переяслав-Хмельницький, с. 62-69. (0,93 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory*

18. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання впровадження податкових пільг: проблема накладу. Научные труды ДонНТУ. Серия: Экономическая. 3, с. 152-160. (0,92 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

19. Соколовский, Д. Б., 2014. Моделювання неефективних норм поведінки економічних агентів на прикладі взаємовідносин «інвестор – держава». Проблеми економіки, 1, с. 337-342. (0,66 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, , Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar*

*Індексується та реферується в базах:*

20. Вишневський, В. П., Соколовский, Д. Б., 2013. Моделі впливу податків на поведінку підприємств. Математичне моделювання в економіці: Зб. наук. праць, Вип. 3, Київ, с. 48-59. *Особистий внесок: моделювання податкової поведінки в контексті функціонування промислового підприємства.* (0,8 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

21. Соколовский, Д. Б., 2013. Моделювання «горизонтальної» взаємодії економічних агентів за допомоги набору ігор. Бізнес-Інформ, 9, с. 90-94. (0,57 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar*

22. Соколовский, Д. Б., 2013. Чинники неефективного розподілу інвесторів за економічними системами. Наукові записки. Серія Економічна, Острог, 22, с. 177-183. (0,56 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

23. Соколовский, Д. Б., 2012. Формалізація загальної моделі економічної взаємодії. Бізнес-Інформ, 4, с. 6-9. (0,44 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar*

24. Соколовский, Д. Б., 2011. Підхід до визначення оптимальних параметрів управління поведінкою контролера принципалом у системі агентських взаємовідносин. Бізнес-Інформ, 5(2), с. 68-71. (0,3 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Bible, Ulrich's Periodicals Directory, DOAJ, Google Scholar*

25. Соколовский, Д. Б., 2010. Оптимізація рішень інвесторів щодо обсягів розміщення капіталів. Наукові записки. Серія Економічна, Острог, 14, с. 463-470. (0,45 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

26. Соколовский, Д. Б., 2009. Оптимізація фінансового навантаження на суб'єкти економічної діяльності шляхом моделювання взаємовідносин агентів у системі сплати податків. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки, 5(136), 2, с. 125-128. (0,47 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, CossRef, Google Scholar*

27. Соколовский, Д. Б., 2004. Механізм еволюції норм під впливом поточної інформації: модель взаємодії «стереотип – тенденція». Методи та засоби управління розвитком транспортних систем, 7, Одеса: ОНМУ, с. 102-127. (1,0 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

**в іноземних наукових виданнях**

28. Sokolovska, Olena V., Sokolovskyi Dmytro B., 2015. Market and government failures related to the introduction of tax incentives regime. *Economy and sociology*, 2015, 4, p. 17-26. *Особистий внесок: аналіз і моделювання неефективних станів при застосуванні пільгових податкових режимів.* (0,84 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, DOAJ*

29. Sokolovskyi, Dmytro B., Sokolovska, Olena V., 2015. Analysis of Ineffectiveness Arising in “Investor-government” Relations. *Management and Business Administration. Central Europe*, 2015, 23(3), p. 47-70. *Особистий внесок: Ігрова модель взаємодії «держава – інвестор» і реверсний концептуальний підхід до розв’язання ігор.* (1,08 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Index Copernicus, Research Papers in Economics, DOAJ, EBCSCO, Publons*

30. Соколовская, Е. В., Соколовский, Д. Б., 2013. Совершенствование института налогообложения доходов от капиталов с учётом концепции нейтральности. *Журнал институциональных исследований*, 5(1), с. 42-54. *Особистий внесок: моделювання оподаткування доходу від капіталу в умовах фінансової нейтральності.* (0,86 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Web of Science Core Collection, Emerging Source Citation Index.*

**в інших наукових виданнях і матеріалах конференцій**

31. Соколовський Д. Б., 2024. Чи є «Гонка поступок» окремим випадком «дилеми в’язня»? Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем. Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 11-12 квітня 2024), Мультимедійне наук. електрон. вид., Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. [Електронний ресурс], режим доступу: <https://mpsesm.org/book/2024/index.html>. (0,13 друк. арк.).



32. Соколовський Д. Б., 2023. Проблема трагедії спільного як модель самовиконуваної угоди. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Стратегії, моделі та технології управління економічними системами» (Хмельницький, 15 грудня 2023) Хмельницький, Хмельницький національний університет, с. 258-262. (0,18 друк. арк.).
33. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2015. VAT efficiency in the countries worldwide // Economic growth in conditions of globalization. Proceeding 10th international scientific and practical conference (15-16 October 2015; Chişinău), Chişinău: National Academy of Sciences of Moldova, Institut for Economic Research, p. 17-22. *Особистий внесок: Статистична обробка даних і порівняльний аналіз ефективності податку на додану вартість у країнах світу.* (0,56 друк. арк.).
34. Sokolovska, O. V., Sokolovskyi, D., 2014. Tax incentive Regimes: theoretical research Methods. Реформування податкової системи України відповідно до європейських стандартів: зб. матер. науково-комунікативних заходів (12 грудня 2014; Ірпінь), Держ. фіск. служба України, Нац. унів. ДПС України, Наук.-досл. центр із проблем оподатк. Ірпінь, с. 54-57. *Особистий внесок: методичний аналіз підходів до моделювання взаємодії при пільгових податкових режимів.* (0,18 друк. арк.).
35. Sokolovska, O., Sokolovskyi, D., 2014. Tax incentive Regimes: Models and research Methods type // Economic growth in conditions of globalization. Proceeding 9th international scientific and practical conference (16-17 October 2014; Chişinău), Chişinău: National Academy of Sciences of Moldova, Institut for Economic Research, p. 16-21. *Особистий внесок: концепція моделювання застосування пільгових податкових режимів.* (0,54 друк. арк.).
36. Соколовський, Д. Б., 2013. Застосування ігрової моделі взаємодії платника і податківця для оптимізації податкового навантаження. Фінансова система України: становлення та розвиток. Матеріали науково-практичної конференції (Острог, 17-18 травня 2013), Острог: Видавництво НУ «Острозька академія», с. 144-147. (0,24 друк. арк.).

*Індексується та реферується в базах: Google Scholar*

**Додаток Є**  
**Апробація результатів дисертаційної роботи**

№ з/п	Тип конференції	Назва конференції	Місце і дата проведення	Тип участі
1	Всеукраїнська науково-практична конференція	Ризикологія в економіці і підприємстві	Київ, 30-31 березня 2001	очна
2	I Міжнародна науково-практична конференція	Сучасні проблеми управління	Київ, 30 листопада – 1 грудня 2001	очна
3	VIII Міжнародна науково-методична конференція	Проблеми економічної кібернетики	Алушта, 3-6 жовтня 2003	очна
4	IV Міжнародна науково-практична конференція	Сучасні проблеми управління	Київ, 30 листопада – 1 грудня 2007	очна
5	II Науково-практичний семінар із міжнародною участю	Актуальні проблеми забезпечення економічної безпеки України	Шешори, 30 грудня 2008	очна
6	III міжнародна науково-	Умови економічного зростання в	Переяслав-Хмельницький,	очна

	практична конференція	країнах з ринковою економікою	26-27 квітня 2010 р.	
7	II Міжнародна науково-практична конференція	Моніторинг, моделювання та менеджмент емерджентної економіки	Одеса, 4-5 вересня 2010	очна
8	IV міжнародна науково-практична конференція	Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою	Переяслав-Хмельницький, 27-28 квітня 2011 р.	очна
9	III Міжнародна науково-практична конференція	Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем	Харків, 7-9 квітня 2011 р.	очна
10	V міжнародна науково-практична конференція	Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою	Переяслав-Хмельницький, 28-29 квітня 2012 р.	очна
11	II Міжнародна науково-методична конференція	Математичні методи, моделі та інформаційні	Чернівці, 4-6 травня 2011 р.	очна

		технології в економіці		
12	II Міжнародна науково-практична конференція	Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід	Тернопіль, 6-8 жовтня 2011 р.	очна
13	IV Міжнародна науково-практична конференція	Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем	Харків, 9-10 квітня 2012 р.	очна
14	VI міжнародна науково-практична конференція	Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою	Переяслав-Хмельницький, 23-24 квітня 2012 р.	очна
15	X Всеукраїнська науково-практична конференція	Фінансова система України: становлення та розвиток	Острог, 18-19 травня 2012	очна
16	International Conference	The 13th Annual Doctoral Conference Faculty of Finance and Accounting, University of Economics	Prague, Česká republika, 1 June 2012	дистанційна

17	17th International Conference	Current Trends in Public Sector Research	Šlapanice, Česká republika, 17-18 January, 2013	очна
18	VII міжнародна науково-практична конференція	Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою	Переяслав-Хмельницький, 24-25 квітня 2013 р.	очна
19	XI Всеукраїнська науково-практична конференція	Фінансова система України: становлення та розвиток	Острог, 17-18 травня 2013	очна
20	IV Міжнародна науково-практична конференція	Інформаційні технології та моделювання в економіці	Одеса, 15-17 травня 2013 р.	очна
21	Міжнародна науково-практична конференція	Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою	Переяслав-Хмельницький, 25-26 квітня 2014 р.	очна
22	V Міжнародна науково-практична конференція	Інформаційні технології та моделювання в економіці	Черкаси, 15-16 травня 2014 р.	очна

23	International	The 14th Annual Doctoral Conference Faculty of Finance and Accounting, University of Economics	Prague, Česká republika, 31 May 2013	дистанційна
24	Conferința Internațională Științifico-Practică Ediția a IX-a	Economic growth in conditions of globalization	Chișinău, Republica Moldova, 16-17 October 2014	очна
25	VI науково-практична конференція	Реформування податкової системи України відповідно до європейських стандартів	Ірпінь, 12 грудня 2014	очна
26	VIII міжнародна науково-практична конференція	Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою	Переяслав-Хмельницький, 26-27 квітня 2015 р.	очна
27	Conferința Internațională Științifico-Practică Ediția a X-a	Economic growth in conditions of globalization	Chișinău, Republica Moldova, 15-16 October 2015	очна

28	ІХ міжнародна науково-практична конференція	Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою	Переяслав-Хмельницький, 28-29 квітня 2016 р.	очна
29	Х міжнародна науково-практична конференція	Стратегії, моделі та технології управління економічними системами	Хмельницький, 15 грудня 2023	дистанційна
30	ХV міжнародна науково-практична конференція	Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем	Харків, 11-12 квітня 2024	дистанційна