

РЕТРОСПЕКТИВА СВІТОВОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ДУМКИ

УДК 330.88

JEL classification: A11, B31, C73, D44, D82

DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2021.01.143>

Оксана ШИМАНСЬКА,

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки та економічної теорії
Західноукраїнський національний університет,
вул. Львівська, 11а, м. Тернопіль, 46009, Україна,
e-mail: oksanapetrivna70@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-0084-3799

ТЕОРІЯ АУКЦІОНІВ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Шиманська О. Теорія аукціонів та її практичне застосування. *Вісник економіки*. 2021. Вип. 1. С. 143–158. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2021.01.143>

Shymanska O. (2021). Teoriia auktsioniv ta yii praktychne zastosuvannia [Auction theory and its practical application]. *Visnyk ekonomicy – Herald of Economics*, 1, 143–158. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2021.01.143>

Анотація

Вступ. Широкомасштабне застосування аукціонів сьогодні у різних сферах за умови уникнення спотворень поведінки економічних агентів вчені розглядають як один із дієвих інструментів підвищення суспільного добробуту. Дослідження, проведені лауреатами Нобелівської премії з економіки 2020 року Полом Мілгером і Робертом Вілсоном, дали змогу переосмислити можливості реформатування аукціонів для забезпечення максимальної вигоди від їх проведення для усіх суб'єктів. П. Мілгером і Р. Вілсон продемонстрували, яким чином технічно складні «конструкції»

© Оксана Шиманська, 2021.

економічної науки з побудови оптимальних дизайнів аукціонів уможливають отримання цілковитої матеріальної вигоди для суспільства.

Мета дослідження – бґрунтувати специфіку теорії аукціонів, формати проведення останніх та внесок у їх розвиток П. Мілґрома і Р. Вілсона – лауреатів Нобелівської премії з економіки 2020 р.

Методи. У ході підготовки статті використовувались загальнонаукові методи дослідження: аналіз, синтез, індукція, дедукція, а також метод формалізації, які найбільшою мірою сприяли можливості виявлення специфіки теорії аукціонів, форматів їх проведення та обґрунтування наукового доробку вчених-Нобелівських лауреатів з економіки П. Мілґрома і Р. Вілсона у розвиток теорії та практики застосування аукціонів.

Результати. Дослідження П. Мілґрома і Р. Вілсона, відзначені Нобелівською премією «за поліпшення в теорії аукціонів і розробку нових форматів аукціонів» («for improvements to auction theory and inventions of new auction formats»), доводять, що теорія аукціонів є дієвим інструментом для регуляторів та урядів різних країн, які зацікавлені в пошуку способів найбільш ефективного застосування тих чи інших активів. На відміну від більшості економічних моделей, які зазвичай потребують спрощення і абстракції, висновки вчених з теорії аукціонів достеменно можливі для застосування у конкретній практичній площині – від торгівлі сировиною і цінними паперами – до здійснення державних закупівель, проведення тендерів компаній, розподілу надр і радіочастот, онлайн-реклами тощо. Тоді як попередні дослідники, зокрема У. Вікрі, Р. Маєрсон, присвячували свої праці аукціонам з приватною цінністю (коли для кожного покупця цінність об'єкта відома лише йому і не залежить від думки інших учасників аукціону), Р. Вілсон вперше з кінця 1960-х рр. зосередив увагу на аналізі аукціонів із загальноприйнятною цінністю (коли об'єкт становить однакову цінність для усіх учасників аукціону, однак кожен з них може володіти власною унікальною інформацією щодо нього). Зокрема, на аукціонах за право видобутку нафти на визначеній ділянці її цінність для всіх учасників торгів є однаковою, однак інформація щодо запасів родовища і специфіки ділянки може бути різною. Р. Вілсон також обґрунтував, якою повинна бути поведінка раціонального учасника аукціону задля уникнення так званого «прокляття переможця» (ситуації, за якої той, хто виграв об'єкт, попередньо призначить надмірно високу ціну, якщо керуватиметься тільки власною оцінкою прибутку). Аукціони з продажу радіочастот у США є найбільш масштабним і найбільш відомим прикладом практичного застосування висновків Р. Вілсона і П. Мілґрома, завдяки якому раніше неефективний та практично безкоштовний розподіл ліцензій перетворився на спосіб досягнення виграшу як для продавців і покупців, так і для суспільства.

Перспективи. Теорія аукціонів буде розвиватися у майбутньому з огляду на нові виклики, зумовлені, зокрема, необхідністю розробки інструментів і механізмів проведення віртуальних аукціонів з метою адекватної їх адаптації до цифрової реальності. Актуалізується необхідність розробки «дорожньої карти» з усунення недоліків, які притаманні наявним форматам аукціонів з урахуванням прискороного розвитку технологій, підвищення мобільності, глобалізації і цифрової орієнтації економіки.

Ключові слова: аукціон, дизайн аукціону, оптимальні аукціони, ефективні аукціони, «англійський аукціон», «аукціон першої ціни», «голландський аукціон», «аукціон другої ціни», «аукціон, в якому платять усі учасники», «прокляття переможця», приватна цінність, загальноприйнята цінність, аукціон радіочастот.

Формул: 6, рис.: 0, табл.: 1, бібл.: 17.

Oksana SHYMANSKA,

Ph.D., Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Economics and Economic Theory,

West Ukrainian National University,

11a Lvivska street, Ternopil, 46009, Ukraine,

e-mail: oksanapetrivna70@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-0084-3799

AUCTION THEORY AND ITS PRACTICAL APPLICATION

Abstract

Introduction. *The large-scale use of auctions today in various fields, while avoiding distortions in the behavior of economic agents is considered by scientists as one of the effective tools to improve public welfare. Research conducted by Nobel Laureates in Economics 2020 Paul Milgrom and Robert Wilson has made it possible to rethink the possibilities of reformatting auctions to ensure the maximum benefit from their holding for all subjects. P. Milgrom and R. Wilson demonstrated how the technically complex «constructions» of economics to build optimal auction designs make it possible to obtain complete material benefits for society.*

Purpose. *To substantiate the specifics of auction theory, the formats of the latter and the contribution to their development of P. Milgrom and R. Wilson - winners of the Nobel Prize in Economics in 2020.*

Methods. *During the preparation of the article general scientific research methods were used: analysis, synthesis, induction, deduction, as well as the method of formalization, which greatly contributed to the possibility of identifying the specifics of auction theory, their formats and substantiation of scientific achievements of Nobel Laureates in Economics P. Milgrom and R. Wilson in the development of theory and practice of auctions.*

Results. *Research by P. Milgrom and R. Wilson, awarded the Nobel Prize «for improvements to auction theory and inventions of new auction formats»), prove that auction theory is an effective tool for regulators and governments of different countries that are interested in finding ways to most effectively use certain assets. Unlike most economic models, which usually require simplification and abstraction, the conclusions of scientists in auction theory can be applied in a specific practical area - from trade in raw materials and securities - to public procurement, tenders, subsoil and radio frequency, online advertising, etc. While previous researchers, including W. Vickrey and R. Myerson, devoted their work to private value auctions (when for each buyer the value of the object is known only to him and does not depend on the opinion of other auction participants), R. Wilson in the late 1960s, focused on the analysis of auctions with common value (when the object is of equal*

value to all auction participants, but each of them may have its own unique information about it). In particular, at auctions for the right to produce oil in a certain area, its value for all bidders is the same, but information on the field reserves and the specifics of the area may be different. R. Wilson also argued what should be the behavior of a rational bidder to avoid the so-called «winner's curse» (a situation in which the winner of the object will pre-set an excessively high price, if guided solely by their own assessment of profits). Radio frequency auctions in the United States are the largest and best-known example of the practical application of the findings of R. Wilson and P. Milgrom, which made the previously inefficient and virtually free distribution of licenses a way to win for sellers and buyers and society as a whole.

Discussion. Auction theory will continue to develop in the future, taking into account the new challenges posed, in particular, the need to develop tools and mechanisms for conducting virtual auctions in order to adequately adapt to digital reality. The need to develop a «road map» to address the shortcomings inherent in the existing auction formats in terms of taking into account the accelerated development of technology, increasing mobility, globalization and digitalization of the economy.

Keywords: auction, auction design, optimal auctions, effective auctions, «English auction», «first price auction», «Dutch auction», «second price auction», «auction in which all participants pay», «winner's curse», private value, common value, radio frequency auction.

Formulas: 6, fig.: 0, tabl.: 1, bibl.: 17.

Постановка проблеми. Теорія аукціонів набуває актуальності з огляду на наявність інструментарію, який забезпечує можливість продажу тих товарів і послуг, які раніше не продавались або продаж яких здійснювався неефективно. Саме тому вкрай важливо проаналізувати наявні та нові наукові підходи до визначення форматів аукціонів, механізмів прийняття рішень з боку їхніх учасників, специфіку побудови оптимального дизайну аукціону задля досягнення максимального корисного ефекту від його проведення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Після виходу у 1961 р. відомої праці американського економіста У. Вікрі [1], в якій науковець уперше застосував інструментарій теорії ігор для пояснення динаміки аукціонів, цей напрям досліджень упродовж останніх шестидесяти років набув значного розвитку. Теорія аукціонів стала одним із ключових напрямів економічної науки, про що свідчить той факт, що за останні 20 років Нобелівську премію двічі вручали науковцям, які зробили вагомий внесок у її розвиток. Зокрема, у 1996 році її отримав У. Вікріза «аналіз закритого аукціону другої ціни». Згодом, у 2007-му, – Леонід Гурвіц [2], Ерік Маскін [3; 4] і Роберт Маєрсон [5;6] за «дизайн механізмів» – теорію, яка фактично зводить до спільного формулювання аналіз аукціонів, деякі питання ціноутворення (цінову дискримінацію), завдання дизайну коригувальних податків і загалом будь-яке завдання дизайну стимулів. Теорію аукціонів сьогодні цілком справедливо характеризують як практичну площину застосування теорії ігор. Від праць Дж. Неша [7] і до 2016 р. – остання відображала один із основних підходів у теоретичній економіці. Підтвердженням цього також була Нобелівська премія з економіки, яку отримали О. Харт [8] і Б. Хольмстрем [9] за

дослідження, які становлять підґрунтя сучасної теорії контрактів. Теорія аукціонів – це один з напрямків економічних досліджень, де застосовано теорію ігор на практиці, що дає змогу забезпечити ефективну взаємодію між економічними агентами.

Мета статті. Обґрунтувати специфіку теорії аукціонів, формати проведення останніх та внесок у їхній розвиток П. Мілгрона і Р. Вілсона – лауреатів Нобелівської премії з економіки 2020 р.

Виклад основного матеріалу. Аукціони відображають важливі механізми ринкового розподілу благ, за яких ціна формується на основі відкритого обговорення серед покупців. З огляду на це теорія аукціонів виникла як спроба пояснення поведінки покупців, а згодом – знайдення способу досягнення ринкової рівноваги, за якої усі учасники ринку (як продавці, так і покупці) задоволені сформованим розподілом благ та їхньою ціною.

Задля кращого розуміння внеску П. Мілгрона [10; 11; 12] і Р. Вілсона [13; 14; 15] в розвиток теорії аукціонів необхідно розглянути її базові ідеї. Насамперед результат аукціону залежить від дії трьох чинників: 1) формату (правил) аукціону (якими саме – відкритими чи закритими – є пропозиції на ньому; яку кількість ставок можуть зробити учасники під час проведення аукціону; яку ціну сплачує переможець – власну ставку чи другу за величиною); 2) цінності об'єкта (у який спосіб – однаково чи по-різному – оцінюють вартість об'єкта учасники торгів); 3) невизначеності (якою інформацією володіють різні учасники аукціону щодо вартості об'єкта). З огляду на це теорія аукціонів має пояснити, як вищезазначені чинники впливають на вибір стратегії поведінки учасників торгів і відповідно на результат аукціону. Крім цього вона є своєрідним інструментом планування аукціону, який може забезпечити отримання більшої вигоди. Обидва завдання є доволі складними, якщо на продаж одночасно виставляється кілька пов'язаних об'єктів. Заслуга П. Мілгрона і Р. Вілсона у тому, що вони, запропонувавши нові формати аукціонів, уможливили ширше застосування теорії аукціонів на практиці.

Варто зазначити, що різноманітні формати аукціонів, які відомі здавна, працювали без глибокого теоретичного осмислення. У першому наближенні «аукціон» відображає будь-який продаж довільного об'єкта або кількох об'єктів. Однак важливим є те, що їхня ціна визначається під час продажу. Тобто, це не ситуація, за якої цінник на товарі слугує причиною його придбання / не придбання, а контент взаємодії між продавцем, який «щось каже», та покупцем, який «відповідає», або навпаки покупцем, який щось пропонує, – і продавцем, який погоджується або не погоджується на заявлену пропозицію. Зазвичай, у найпростішому аукціоні беруть участь декілька потенційних учасників, оскільки важливим є не те, скільки запропонувала особа за об'єкт, а те, скільки вона була готова запропонувати. При цьому навіть пасивна поведінка одного із учасників аукціону може мати реальні наслідки для ціни, яка склалася на ринку.

Проведення аукціонів загалом підпорядковується досягненню двох основних цілей, перша з яких – виручити якомога більше грошей за об'єкт, який продається (оптимальні аукціони), і друга – досягнути економічної ефективності, зокрема шляхом розміщення урядом мобільного спектра зв'язку (придбання права використання мобільного спектра для забезпечення мобільним зв'язком), або приватизації підприємств (ефективні аукціони). Якщо уряд, наприклад, вирішує приватизувати

певне підприємство (за останні 30 років такі процеси відбувались у США, згодом у Європі, колишніх соціалістичних країнах), завдання в тому, щоб об'єкт торгів потрапив до найбільш ефективного власника – того, хто зміг би забезпечити отримання найвищого прибутку від його використання.

Характерною властивістю аукціонів є те, що вони мають як переваги, так і недоліки. Переваги полягають у тому, що аукціони слугують відображенням реального конкурентного механізму. Навіть за відсутності великої кількості покупців чи продавців за допомогою аукціону можна «сконструювати» конкурентний ринок. Окрім цього, такий механізм дає змогу легко змінювати «правила гри» (правила проведення аукціону), які визначатимуть стимули учасників. Останній також характеризується відносною прозорістю внаслідок штучного «конструювання» ринку з можливістю зміни правил взаємодії покупців і продавців на ньому. Тобто у випадку невдалого проведення аукціону наступний можна організувати за іншими правилами. Для вчених-економістів основним стимулом розвитку теорії аукціонів слугували невдалі аукціони. Зокрема, в 1970-х рр. продажі нафтових родовищ призвели до появи теорії «аукціонів із загальною інформацією». Невдалі аукціони мобільного спектра у 1990-х рр. зумовили виникнення теорії одночасного продажу багатьох об'єктів. Подібні приклади вказують на той факт, що розвиток економічної науки керується вимогами практичного застосування.

Щодо недоліків аукціонів, то доволі складним завданням виявляється визначення ставок (стратегії) або за відсутності повноти інформації з боку усіх учасників – зменшення ймовірності досягнення оптимального результату. З огляду на те, що оптимальна стратегія ґрунтується на інформації, яка невідома учасникам під час аукціону, виникають серйозні передумови щодо його неефективності, виникнення ситуацій, коли учасники не до кінця розуміють, яким має бути алгоритм їхніх дій. Під час аукціонів «гравці» змушені вдаватись до передбачень поведінки інших (у форматі «закритого аукціону» – вгадувати ставки інших, у випадку «висхідного» – майбутні ціни). Проблема також криється в обґрунтуванні вибору того чи іншого формату проведення аукціону. Зокрема, за умов проведення «одночасного аукціону» У. Вікрі для декількох об'єктів цілком можливою є ситуація, за якої учасники, які виграли однакові об'єкти, заплатять за них різну ціну. Ще одним недоліком аукціонів є висока ціна помилки: не правильно прописане правило інколи може призвести до багатомільйонних втрат продавця.

Найпростішим серед аукціонів вважається відкритий «англійський аукціон» з висхідними цінами, формат проведення якого передбачає, що об'єкт торгів отримує той учасник, який назвав останню ціну, після якої жоден інший учасник не відгукнувся. Саме англійські аукціони є найбільш поширеними в світі і становлять $\frac{3}{4}$ від усіх, що проводяться. Класичними їхніми прикладами є аукціони Sotheby's і Christie's, на яких відбувається продаж картин, предметів антикваріату.

Другим за поширеністю є «аукціон першої ціни» (закритий аукціон), формат якого кардинально відрізняється від «англійського аукціону» насамперед тим, що учасники зазначають свої ставки в конвертах. Об'єкт торгів переходить до того учасника, який запропонував найвищу ставку і яку в підсумку сплачує за об'єкт. Зазвичай, на «аукціонах першої ціни» продають державні контракти (США), державні цінні папери

(Велика Британія), власність. За умовами «англійського аукціону» кожен учасник дотримується власної оптимальної стратегії, яка жодним чином не залежить від поведінки інших. Формат «аукціону першої ціни» супроводжується певним «ризиком» («хотілося би володіти інформацією щодо того, яка ціна об'єкта заявлена в інших конвертах»). Якщо припустити, що заявлена одним учасником сума є доволі значною і він виграв об'єкт, а у другій заявці вона за розміром менша, то, знаючи її, можна було би виграти аукціон з меншими витратами.

Якщо припустити, що у такому аукціоні беруть участь два учасники (A і B), які зацікавлені у придбанні об'єкта, то цінність останнього для агента A становитиме v_A , а для агента B , відповідно, $-v_B$. Кожен з учасників визначає цінність об'єкта для себе, а щодо конкурента передбачає, що остання буде рівномірно розподілена на відрізок $[0, 1]$, наприклад $0,2$; $0,3$; $0,7$ тощо.

Обидва учасники зазначають свої ставки у конвертах: учасник A – b_A , а учасник B , відповідно, $-b_B$, причому $b_A = b_A(v_A)$, а $b_B = b_B(v_B)$. Після відкриття конвертів виграш учасника A становитиме: $(v_A - b_A)$, якщо $b_A > b_B$ або 0 , якщо $b_A < b_B$. Тобто виграш агента A є різницею між цінністю об'єкта, яку він отримає, і ставкою, яку він зафіксував у конверті (зобов'язався заплатити), якщо його ставка виявилась вищою, ніж ставка його опонента, і 0 , якщо ставка виявилась нижчою, ніж ставка конкурента. Задля вибору оптимальної стратегії, зокрема агент A повинен проаналізувати свої дії за кожного варіанта цінності об'єкта для себе (тобто яку ставку b_A він обере за кожного значення v_A). Очікуваний виграш агента A становитиме:

$$\pi_A = \pi_A(b_A; v_A) = (v_A - b_A)P(b_A > b_B) \quad (1.1)$$

Рівняння 1.1 відображає хід міркувань агента «аукціону першої ціни»:

– запропонувати вищу ставку, щоб збільшити вірогідність виграшу (збільшити $P(b_A > b_B)$);

– вказати меншу ставку, щоб заплатити менше у разі виграшу (збільшити $(v_A - b_A)$).

Якщо врахувати, що вираз $(v_A - b_A)$ відображає, скільки учасник заплатить, а $P(b_A > b_B)$ – ймовірність того, що він виграє, то значення виразу $(v_A - b_A)P(b_A > b_B)$ – репрезентує величину виграшу. Відтак задля максимізації виграшу необхідно задекларувати меншу ставку. Водночас, щоб збільшити ймовірність виграшу, необхідно робити більшу ставку. Тобто формат «аукціону першої ціни» передбачає наявність подвійної мотивації з боку його учасників: по-перше, бажання зазначити в конверті вищу ставку збільшує шанси на виграш, а по-друге, бажання заявити меншу ставку зумовлене мотивом мінімізації витрат у разі виграшу. Цілком очевидно, що в «аукціоні першої ціни» немає сенсу в якості ставки відображати свою цінність, оскільки тоді за будь-яких обставин виграш дорівнюватиме 0 . Враховуючи наведене вище, пошук стратегії поведінки учасника можна надати у вигляді:

$$b_i = k_i v_i, i = A, B \quad (1.2)$$

У такому разі:

$$P(b_A > b_B) = P(b_A > k_B v_B) = b_A / k_B \quad (1.3)$$

Тобто агент A розв'язує задачу:

$$\max_B \{ \pi_A = (v_A - b_A) b_A / k_B \} \quad (1.4)$$

Таким чином, за вищезазначених припущень виявиться, що оптимальна ставка становитиме половину цінності об'єкта для кожного з двох учасників аукціону: якщо цінність об'єкта для агента становить, скажімо, 0,6 (принесе задоволення), то в конверті потрібно фіксувати значення 0,3:

$$bA = bA(vA) = vA/2 \quad (1.5)$$

Аналогічно:

$$bB = bB(vB) = vB/2 \quad (1.6)$$

Окрім «англійського аукціону» (відкритого, з висхідними цінами) та «аукціону першої ціни» (закритого, за яким учасники подають заявки в конвертах), доволі поширеним є також «голландський аукціон» (відкритий аукціон, з низхідними цінами), на якому історично оптові продавці реалізовували дрібним власникам квіти (зокрема, тюльпани) з метою організації їхньої подальшої роздрібною торгівлі. Перевагою «голландського аукціону» є той факт, що він відбувається насамперед тихо, а по-друге, швидко. Вочевидь, організувати «англійський аукціон» або «аукціон першої ціни» для вуличних торговців доволі складно. За умов «голландського аукціону» всі учасники мовчки слухають аукціоніста, який знижує ціну. За першого виголосу одного з учасників аукціон припиняється і переможець отримує об'єкт, сплачуючи ціну, на яку відреагував.

У першому наближенні «голландський аукціон» видається еквівалентним до «англійського аукціону» з тією лише різницею, що в одному ціна підвищується, а в іншому – знижується. Однак «голландський аукціон» з точки зору вибору оптимальної стратегії поведінки його учасників більшою мірою відповідає «аукціону першої ціни», оскільки вимагає постійного балансування між швидким чи сповільненим прийняттям рішення. Швидша реакція за більш високої ціни автоматично означатиме зростання шансів на виграш. З іншого боку, чим пізніше відреагує учасник аукціону, тим нижчою виявиться ціна об'єкта торгів. Тобто учасник «голландського аукціону» за аналогією до «аукціону першої ціни» опиняється перед дилемою: задекларувати більшу суму «в конверт» для збільшення шансів на виграш чи меншу – для зменшення витрат на придбання об'єкта. Відкритий формат «голландського аукціону», який фактично є інформаційно закритим, демонструє повне протиріччя між формальним розумінням відкритості і її розумінням з економічної точки зору. Ця подвійна суть дала змогу виявити феномен, який у теорії аукціонів отримав назву «прокляття переможця». Виходячи з базової моделі, кожен учасник аукціону не лише визначає цінність об'єкта для себе, а й розуміє, що інші учасники також зі свого боку оцінюють об'єкт, причому можуть змінити свою оцінку залежно від того, як проходить аукціон. У цьому контексті доцільно навести гіпотетичний приклад продажу картини, припускаючи, що аукціон відбувається доволі мляво. Якщо хтось, кого учасники аукціону позиціонують як відомого експерта у сфері творів мистецтва, починає діяти агресивно, постійно підвищуючи ціну, агенти розуміють, що цінність лота висока, а відтак, внаслідок «інформаційного імпульсу» щодо об'єкта торгів також дублюють поведінку експерта (починають торгуватись більш агресивно). На відміну від «аукціону першої ціни», у форматі «англійського аукціону» така ситуація є цілком можливою. Примітно, що в «голландському аукціоні», який з огляду на вищезазначене еквівалентний «аукціону першої ціни», така ситуація теж можлива. Розуміння феномена «прокляття переможця»

ґрунтується на розкритті специфіки поведінкових інтенцій учасників «голландського аукціону». Якщо під час торгів хтось із учасників торгується агресивно, кожен починає думати, що йому також ймовірно потрібно підвищувати цінність об'єкта і, як наслідок, торгуватися більш агресивно. На перший погляд, складається чітка картина: «цінний об'єкт» – «агресивна торгівля» – «підштовхування інших до агресивних торгів». Однак на практиці ситуація, за якої продаються об'єкти, коли відчуття, що думка одного учасника може бути важливою для думки іншого (інформаційний вплив), не призводить до того, що такі об'єкти продаються дорожче, а навпаки – вони продаються дешевше, ніж можна було б очікувати. Це пояснюється тим, що учасники стратегічної взаємодії, зважаючи на те, якою начебто за логікою мала бути їхня поведінка («цінний об'єкт» – «агресивна торгівля»), торгуються обережніше. Наслідком такої поведінки якраз і є «прокляття переможця»: якщо він виграв аукціон, це означає, що він заплатив за об'єкт більше, ніж інші, і якщо різниця в ціні склалася лише через оцінку якості об'єкта, то найбільш імовірно, що «переможець» її переоцінив. Згодом така переоцінка за подальшого перепродажу об'єкта призведе до збитків. Відтак учасники таких аукціонів зазвичай знижують ставки через страх заплатити за об'єкт торгів набагато більше, аніж він реально коштує, щоб компенсувати ризик втрат. З іншого боку, зрештою «прокляття переможця» внаслідок пасивних торгів учасників аукціону позначається «прокляттям для продавця».

Ще одним поширеним аукціоном є «аукціон другої ціни» (закритий аукціон), який відомий як «аукціон Вікрі» (за прізвиськом вищезгаданого британського економіста У. Вікрі). Його формат схожий з «аукціоном першої ціни», але переможець такого аукціону платить не заявлену ним у конверті суму, а попередню за величиною ставку (ставку «срібного призера»). Особливістю «аукціону другої ціни» є те, що оптимальна ставка учасника (сума, яку потрібно записувати в конверті) абсолютно відповідає цінності об'єкта для нього. Бажання виграти об'єкт буде супроводжувати учасника у тому разі, якщо ціна, яку він заплатить, є меншою, ніж визначений ним грошовий еквівалент об'єкта, а бажання залишитись у програвші – якщо ціна, відповідно, є більшою. Відтак, якщо учасник відобразить у своєму конверті грошовий еквівалент об'єкта для себе, то він виграє тоді, коли ціна, яка «лежить на столі», менша, і програє, якщо така ціна – вища, ніж заявлений ним грошовий еквівалент. Звісно, що у другому випадку учасник хотів би програти аукціон, оскільки він не має бажання платити більше, ніж та ціна, яка робить його байдужим до володіння об'єктом. Незважаючи на те, що «аукціон Вікрі» виглядає стратегічно простим, його внаслідок проблеми «неефективної рівноваги» не використовують у великих аукціонах. Якщо, наприклад, певний об'єкт перед початком торгів усі учасники аукціону оцінюють від 500 до 1000 грн, однак вони домовились, що один з них фіксує в конверті суму в розмірі 1 млн грн, а всі решта – 0, то в результаті аукціону цей учасник отримає об'єкт, заплативши 0 грн, тобто опиниться у ситуації великого виграшу. Аукціоніст у такому разі, вочевидь, постраждає. Якщо учасники аукціону вдаються до такої змови, то у них, зазвичай, не виникає бажання відхилитися від неї. Дійсно, якщо припустити іншу модель поведінки когось із учасників, який за змовою мав би зазначити у конверті грошову суму 0 грн, то він зміг би змінити результат аукціону в єдиний спосіб, – зазначивши у конверті суму, що перевищує 1 млн грн за об'єкт цінністю від 500 до 1000 грн. Однак у підсумку

це призвело б до значних втрат. Учаснику такого аукціону, який за попередньою домовленістю зафіксував у конверті суму в розмірі 1 млн грн, немає сенсу відхилитися від своєї стратегії, оскільки вона забезпечує йому цілковитий виграш від аукціону. Тобто, якщо учасники аукціону якимось чином домовились «зіграти» таку рівновагу, то ні в кого не виникає бажання від неї відхилитися.

Одним зі стандартних аукціонів прийнято вважати «аукціон, у якому платять усі учасники» (може бути відкритим і закритим). У відкритий спосіб цей аукціон відбувається за аналогією до «англійського аукціону» (всі по чергово підвищують ставки). Його відмінність від останнього в тому, що, незважаючи на те, що об'єкт отримає лише один учасник, який у результаті торгів запропонував найвищу ставку, платити доведеться кожному. Закритий формат «аукціону, у якому платять усі учасники», передбачає подачу заявок у конвертах. Той, у кого виявиться найвища ставка, отримує об'єкт, решта платять те, що написано в конвертах, які вони подали. Суми, вкладені спочатку, після проведення аукціону не повертаються до жодного з учасників. Формат цього аукціону доволі цікавий, якщо продається об'єкт, вартість якого для всіх однакова. Його модель можна продемонструвати на простому гіпотетичному прикладі – продажу 100-гривневої купюри. Припустимо, що початкова ціна (ставка, крок), становить 10 грн. Найскладніший момент аукціону пов'язаний з тим, щоб змусити учасників розпочати торгуватися. Згодом ходи стають самопідтримуваними. Уявімо, що на ставку учасника, яку він зробив на позначці 40 грн, учасник відреагував її підвищенням до 50-ти. Учасник, подумки піднімаючи її до 60-ти грн, розуміє, що, заплативши цю суму, отримає чистий виграш у розмірі 40 грн, а якщо цього не зробити, то таку саму суму програє. Тут цікаво спостерігати, що упродовж певного часу учасники аукціону вважають, що коли ставка сягне 100 грн, стимул до подальшого продовження торгів вже не буде діяти, хоча насправді цього не відбувається. Оскільки, якщо учасник підніме ставку до 120 грн, а у відповідь учасник заявить 130 грн, то хід міркувань учасника набуде такого вигляду: якщо збільшити ставку до 140 грн, то отримавши 100 грн, втратиться лише 40 грн, а якщо спинитись на позначці 120 грн, то втрати сягнуть 120 грн (адже за умовами аукціону, вкладені спочатку кошти після його завершення до жодного з учасників не повертаються). Тобто такий аукціон може бути тривалим. Цей аукціон економісти доволі часто використовують у певних моделях взаємодій між економічними агентами. Зокрема, якщо фірми мають на меті отримання імпортової ліцензії, то кожна з них витрачає кошти на лобювання, однак виграє лише одна. Таким чином, це нагадує «аукціон, в якому платять всі учасники».

З огляду на наявність різних форматів аукціонів («англійський», «голландський», «аукціон першої ціни», «аукціон другої ціни», «аукціон, в якому платять усі учасники»), виникає слушне запитання щодо того, який аукціон дає найбільший прибуток. У першому наближенні видається, що «аукціон, в якому платять усі», найбільш вигідний. Однак насправді це не підтверджується практикою проведення аукціонів, оскільки загалом отримана грошова сума від усіх учасників є меншою, аніж від одного в «англійському аукціоні» чи «аукціоні першої ціни». За допомогою формалізації форматів аукціонів (їх математизації) У. Вікрі вперше (60-ті рр. ХХ ст.) [1], а згодом через 20 років Е. Маскін [3; 4] і Р. Майерсон [5; 6], сконцентрували увагу на «концепції еквівалентності доходу», згідно з якою (за певних умов) будь-який механізм, що

призводить до однакових результатів (тобто розподіляє товари між тими самими учасниками торгів), також забезпечує однакові очікувані доходи [16]. У табл. 1 відображена еквівалентність стратегій учасників аукціонів з огляду на різні формати їх проведення (окрім «аукціону, в якому платять усі учасники») і з урахуванням вихідної умови «незалежності цінностей об'єкта».

Таблиця 1

**Еквівалентність стратегій учасників різних типів аукціонів
(у випадку незалежних цінностей)**

Теорія У. Вікрі	
«Англійський аукціон» (момент особистого вибуття)	«Аукціон першої ціни» (пропонована ціна)
«Голландський аукціон» (момент особистого виголошування)	«Аукціон другої ціни», або «аукціон Вікрі» (пропонована друга ціна)

Джерело: розроблено автором з використанням [1-5].

Отже, У. Вікрі в ході дослідження виявив подібність між «голландським аукціоном» та «аукціоном першої ціни», а також «англійським аукціоном» та «аукціоном другої ціни». Зокрема, важливим моментом в «англійському аукціоні» є факт вибуття учасника: той, хто виграє аукціон, платить ту ціну, за якої вибув другий учасник, тобто – фактично суму, яку зазначив би другий учасник у випадку закритого «аукціону другої ціни». Таким чином, У. Вікрі загалом довів, що «англійський» і «голландський» аукціони можуть приносити продавцеві однаковий очікуваний дохід за умови, що всі учасники є раціональними агентами, байдужими до ризику.

Нобелівські лауреати П. Мілгром і Р. Вілсон у своїх дослідженнях, зокрема, зосереджували увагу на специфіці цінності об'єкта, яка як один із важливих чинників, що впливає на результат аукціону, може бути як особистою (приватною), так і загальноприйнятною. Зокрема, власність, цінні папери, права на видобуток як предмет торгів відрізняються вагомою загальноприйнятною цінністю, зміст якої зводиться до того, що частина їхньої вартості є однаковою для всіх потенційних учасників аукціону. Водночас учасники торгів опиняються в ситуації асиметрії інформації щодо властивостей об'єкта. Загальноприйнята цінність пов'язана з ризиком для учасників аукціону, якщо їхні конкуренти володіють більш точною інформацією щодо справжньої вартості об'єкта торгів, що зумовлює виникнення вищезазначеного явища «прокляття переможця» (низьких ставок на реальних аукціонах).

Р. Вілсон, здійснивши опис поведінки учасників торгів за об'єкти з загальноприйнятною цінністю, заклав наукове підґрунтя для аналізу формату таких аукціонів. У класичних працях вченого 1960-70-х рр. [13; 14; 15] обґрунтовані підходи до побудови оптимальної стратегії призначення ставок за умови «аукціону першої ціни», коли справжня вартість об'єкта невідома. Задля уникнення поганої угоди учасники торгів пропонуватимуть ціну, нижчу від власної найкращої оцінки, таким чином вони не постраждають від «прокляття переможця». Дослідження Р. Вілсона доводять, що в умовах невизначеності учасники аукціону схильні до обережних дій, результатом яких є зниження ціни. Асиметрія інформації, якою володіють учасники торгів, вкрай

загострює проблему, викликану «прокляттям переможця»: ті з них, у кого інформації недостатньо, пропонуватимуть ще нижчу ціну за об'єкт, або взагалі відмовляться брати участь в аукціоні.

Р. Вілсоні П. Мілгром вказують, що під час аукціонів їхні учасники мають судження як з приводу загальноприйнятої цінності об'єкта, так і приватної. Наприклад, під час аукціону з продажу нерухомості (будинку, квартири) учасник готовий її придбати, керуючись насамперед приватною цінністю (власною оцінкою, місце розташування об'єкта, дизайну, стану нерухомості), а також загальноприйнятою (оцінкою майбутнього доходу від перепродажу об'єкта). Банк, приймаючи рішення щодо придбання державних облигацій, враховує їхню загальноприйнятну цінність (майбутню ринкову процентну ставку) і приватну – кількість клієнтів, які потенційно захочуть стати власниками таких фінансових активів. Енергетична компанія, яка має намір придбати право на видобуток природного газу, також керується не лише приватною цінністю (оцінкою вартості видобутку, яка залежить від наявної у неї технології), а й загальноприйнятою – розміром родовища. Найбільш ґрунтовно аналіз специфіки аукціонів з приватними і загальноприйнятими цінностями відображено в працях П. Мілгрона у 1980-х рр. [11; 12]. Один із важливих аспектів дослідження показує, наскільки різні за форматом аукціони здатні долати проблему «прокляття переможця». У випадку, зокрема «англійського аукціону», поступове підвищення ціни за об'єкт торгів, яке спричиняє вибуття частини учасників, слугує джерелом інформації для тих, хто залишився, внаслідок сприйняття якої зменшується схильність пропонувати ціну, яка була б нижчою від їхньої оціночної вартості. Водночас «голландський аукціон», формат якого (на відміну від попереднього) передбачає поступове зниження ціни (допоки хтось із учасників не виявить бажання придбати об'єкт), не генерує жодної нової інформації. З огляду на це П. Мілгром, доводить, що масштаб проблеми «прокляття переможця» за умов «англійського аукціону» менший, аніж за умов «голландського», що у підсумку призводить до вищих кінцевих цін. Загальний принцип, який сформулював П. Мілгром, засвідчує: вищий дохід здатний забезпечити такий формат аукціону, за якого простежується сильніший зв'язок між ставками та інформацією щодо об'єкта торгів. Відповідно продавець може розраховувати на вищу остаточну оцінку об'єкта торгів з боку учасників аукціону тільки тоді, якщо їм надали більш вичерпну інформацію про нього.

Новаторство Р. Вілсона і П. Мілгрона полягає не у поглибленні теорії аукціонів, а у вдосконаленні наявних і винаході нових їхніх форматів. У цьому контексті заслуговує на увагу механізм аукціону, який вчені запропонували уряду США для забезпечення можливості продажу радіочастот приватним операторам зв'язку. Такий специфічний об'єкт продажу, який здатний забезпечувати віртуальний зв'язок (онлайн-розрахунки, відеоконференції, дзвінки з мобільних телефонів), репрезентує обмежений ресурс з високою цінністю для різних категорій споживачів (приватних осіб, бізнесу, суспільства загалом). На відміну від держави, яка ним володіє, приватні суб'єкти, зазвичай, здатні використовувати обмежений ресурс значно ефективніше. У зв'язку з цим виникла необхідність надання можливості приватного доступу до використання радіочастот. На початковому етапі цей процес, який передбачав необхідність надання державі з боку телекомунікаційних та медіа-компаній переконливих аргументів на

користь отримання ними відповідних ліцензій, супроводжувався значними витратами коштів, пов'язаними з лобюванням інтересів, що водночас негативно позначалось на їхній дохідності. Масове поширення у 1990-х рр. мобільних засобів зв'язку та, відповідно, зростання заявок з боку мобільних операторів на доступ до радіочастот зумовили необхідність зміни підходів до розподілу частотних діапазонів. Відтак під впливом Федеральної комісії з комунікацій (FCC) Конгресом США було прийняте рішення про використання механізму випадкового розподілу ліцензій (через розіграш лотерей). Однак внаслідок проведення лотерей тільки на місцевому рівні національні оператори мобільного зв'язку стали заручниками використання неоднорідних мереж з різними частотними діапазонами в різних регіонах. У пошуках вирішення проблеми вони організували купівлю-продаж частот між собою, що призвело до виникнення масштабного вторинного ринку ліцензій, причому потоки виручених коштів мвли спекулятивний характер і не акумулювались на казначейських рахунках США. Саме тому в 1993 р. уряд прийняв рішення про розподіл смуг частот за допомогою аукціонів, формат яких уможливив би не лише забезпечення ефективного розподілу радіочастотних діапазонів, а й отримання найбільшої вигоди для платників податків. Побудова такого формату аукціону виявилась вкрай складним завданням з огляду на залежність значення конкретної смуги частот у визначеному регіоні від інших смуг, які належать конкретному оператору [17]. Задля його вирішення П. Мілгром і Р. Вілсон запропонували новий формат мультираундового аукціону (The Simultaneous Multi-Round Auction Format – SMRA), який передбачав одночасний продаж усіх об'єктів (діапазонів радіочастот у різних географічних регіонах). Стартувавши з низьких цін і надавши можливість здійснення повторних ставок, аукціон суттєво зменшив проблеми, зумовлені невизначеністю і «прокляттям переможця». FCC, використавши вперше SMRA у липні 1994 р., у 47-раундових торгах продала 10 ліцензій на загальну суму 617 млн дол. [17]. Згодом П. Мілгром розробив формат двораундового аукціону, перший з яких передбачав придбання радіочастот у чинних власників ліцензій, а другий – перепродаж вивільнених частот іншим учасникам аукціону, які могли використовувати їх більш ефективно.

Висновки. Теорія аукціонів сьогодні відіграє дедалі важливішу роль не лише у розвитку науки. Напрацювання вчених (від досліджень У. Вікрі до наукових пошуків П. Мілгрона і Р. Вілсона) не обмежується тільки сферою побудови абстрактних теоретичних моделей та формулюванням висновків. Теорія стала підґрунтям для проведення аукціонів, які перетворились на звичну практику повсякденного процесу взаємодії всіх суб'єктів економіки (держави, підприємницького сектору, домашніх господарств, окремих індивідів тощо). Їх поширення на теоретичному, емпіричному, практичному рівнях зумовлене, насамперед, можливістю здійснення різноманітних економічних трансакцій (зокрема, продаж іноземної валюти, державних цінних паперів, ліцензій на видобуток, державних активів під час приватизації, об'єктів нерухомості, сільськогосподарської продукції, предметів мистецтва, антикваріату, ліцензій на використання радіочастот чи право здійснювати приміські залізничні перевезення, що, зокрема, характерне для багатьох європейських країн). Теорія аукціонів також відіграла вагомий роль у розвитку розуміння процесів і методів ціноутворення,

особливо тих, де під час перемовин і продавець, і покупець активно залучені у процес встановлення ціни.

Теорія аукціонів є прикладом того, як фундаментальні дослідження створюють підґрунтя для генерування нових ідей, здатних згодом принести користь суспільству. Зокрема, заслуга Нобелівських лауреатів з економіки 2020 р. П. Мілгрона і Р. Вілсона виявляється не лише у поглибленні теорії аукціонів, а й у створенні нових форматів їхнього проведення, що дало змогу обґрунтувати специфіку побудови оптимальних стратегій поведінки учасників аукціонів та забезпечити підвищення їхньої ефективності.

Перспективи подальших досліджень. Теорія аукціонів буде розвиватися у майбутньому із урахуванням нових викликів, зумовлених необхідністю розробки інструментів і механізмів проведення віртуальних аукціонів з метою адекватної їхньої адаптації до цифрової реальності. Актуалізується необхідність розробки «дорожньої карти» з усунення недоліків, які притаманні наявним форматам аукціонів з урахуванням прискореного розвитку технологій, підвищення мобільності, глобалізації і цифровізації економіки.

Література

1. Vickrey, W. (1961). Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders. Columbia University. *The Journal of finance*, Vol. 16, No. 1. P. 8–37.
2. Hurwicz, L., Stanley R. (2006). *Designing Economic Mechanisms*: Cambridge University Press. 341 p.
3. Maskin, Eric S., Riley, J. (1984). Optimal Auctions with Risk-Averse Buyers. *Econometrica*, Vol. 52, No. 6. P. 1473–1518.
4. Maskin, Eric S. (2004). The Unity of Auction Theory. *Journal of Economic Literature*, Vol. 42, No. 4. P. 1102–1115.
5. Myerson, Roger B. (1981). Optimal Auction Design. *Mathematics of Operations Research*, Vol. 6, No. 1. P. 58–73.
6. Myerson, Roger B. (1983). Mechanism design by an informed principal. *Econometrica*, Vol. 51, No. 6. P. 1767–1797.
7. Nash, J. (1951). Non-Cooperative Games. *The Annals of Mathematics, Second Series*, Vol. 54, No. 2. P. 286–295.
8. Hart, O. (1995). *Firms, contracts, and financial structure*. Oxford : Clarendon Press. 228 p.
9. Holmström, B., Milgrom, P. (1991). Multitask principal-agent analyses: Incentive contracts, asset ownership, and job design. *Journal of Law, Economics, & Organization*, Vol. 7, Special Issue. P. 24–52.
10. Milgrom, P. (2000). Putting Auction Theory to Work: The Simultaneous Ascending Auction. *Journal of Political Economy*, Vol. 108, No. 2. P. 245–272.
11. Milgrom, P., Stokey, N. (1982). Information, trade, and common knowledge. *Journal of Economic Theory*, Vol. 26, No. 1. P. 17–27.
12. Milgrom, P., Weber, R. J. (1982). A theory of auctions and competitive bidding. *Econometrica*, Vol. 50, No. 5. P. 1089–1122.
13. Wilson, R. B. (1967). Competitive bidding with asymmetrical information. *Management Science*, Vol. 13, No. 11. P. 816–820.

14. Wilson, R. (1979). Auctions of Shares. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 93, No. 4, P. 675–689.
15. Wilson, R.(1977). Loss of income from a partial auction. Stanford University: Graduate school of bussines. Research Paper, No. 338, 25 p. URL: <https://www.gsb.stanford.edu/faculty-research/working-papers/loss-revenue-share-auction> (дата звернення: 28.01.2021).
16. Еквівалентність доходу. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Revenue_equivalence (дата звернення: 28.01.2021).
17. Вальд Б. Нобелівська премія з економіки: за що двоє американців отримують престижну премію у 2020 році. URL: <https://ucap.io/nobelivska-premiya-z-ekonomiky-2020-teoriya-aukcziou/>(дата звернення 30.01.2021).

References

1. Vickrey, W. (1961). Counterpeculation, auctions and competitive sealed tenders. Columbia University. *The Journal of finance*. Vol. 16, No. 1, pp. 8-37 [in English].
2. Hurwicz, L., Stanley R. (2006). Designing Economic Mechanisms: Cambridge University Press. 341 p. [in English].
3. Maskin, Eric S., Riley, J. (1984). Optimal Auctions with Risk-Averse Buyers. *Econometrica*, Vol. 52, No. 6, pp. 1473-1518 [in English].
4. Maskin, Eric S. (2004). The Unity of Auction Theory. *Journal of Economic Literature*, Vol. 42, No. 4, pp. 1102-1115 [in English].
5. Myerson, Roger B. (1981). Optimal Auction Design. *Mathematics of Operations Research*, Vol. 6, No. 1, pp. 58-73 [in English].
6. Myerson, Roger B. (1983). Mechanism design by an informed principal. *Econometrica*, Vol. 51, No. 6, pp. 1767-1797 [in English].
7. Nash, J. (1951). Non-Cooperative Games. *The Annals of Mathematics*, Second Series, Vol. 54, No. 2, pp. 286-295 [in English].
8. Hart, O. (1995). Firms, contracts, and financial structure. Oxford: Clarendon Press. 228 p. [in English]
9. Holmström, B., Milgrom, P. (1991). Multitask principal-agent analyses: Incentive contracts, asset ownership, and job design. *Journal of Law, Economics, & Organization*, Vol. 7, Special Issue, pp. 24-52 [in English].
10. Milgrom, P. (2000). Putting Auction Theory to Work: The Simultaneous Ascending Auction. *Journal of Political Economy*, Vol. 108, pp. 245-272 [in English].
11. Milgrom, P., Stokey, N. (1982). Information, trade, and common knowledge. *Journal of Economic Theory*, Vol. 26, pp. 17-27 [in English].
12. Milgrom, P., Weber, R. J. (1982). A theory of auctions and competitive bidding. *Econometrica*, Vol. 50, pp. 1089-1122 [in English].
13. Wilson, R. B. (1967). Competitive bidding with asymmetrical information. *Management Science*, Vol.13, pp. 816-820 [in English].
14. Wilson, R.(1979). Auctions of Shares. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 93, Issue 4, pp. 675-689 [in English].
15. Wilson, R.(1977). Loss of income from a partial auction. Stanford University: Graduate school of business. Research Paper, No. 338. 25 p. [in English]. Retrieved

- from: <https://www.gsb.stanford.edu/faculty-research/working-papers/loss-revenue-share-auction> (Accessed 28 January 2021) [in English].
16. Ekvivalentni stidokhodu [Equivalence of income]. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/Revenue_equivalence(Accessed 28 January 2021) [in Ukraine].
 17. Vald B. Nobelivskapremiya z ekonomiki: za sho dvoye amerikanciv otrimayut prestizhnu premiyu u 2020 roci [Nobel Prize in Economics: for which two Americans will receive a prestigious award in 2020]. Retrieved from: <https://ucap.io/nobelivska-premiya-z-ekonomiky-2020-teoriya-aukcziou/>(Accessed 30 January 2021) [in Ukraine].

Статтю отримано 4 лютого 2021 р.

Article received February 4, 2021