

УДК 330.43:330.101.542:658.849.7

Диба Михайло Іванович,

доктор економічних наук, професор, професор кафедри
менеджменту банківської діяльності, ДВНЗ «КНЕУ
ім. Вадима Гетьмана» (03680, м. Київ, проспект Перемоги 54/1)
ел. пошта: dyba_m@ukr.net
тел. +38(067)-948-23-45

Кікоть Олександр Юрійович,

кандидат економічних наук, викладач Технологічного коледжу
Дніпровського державного технічного університету
(51909, Україна, Кам'янське, пр. Конституції, 2а)
ел. пошта: kikot-1980@ukr.net
тел. +38(097)-071-01-96

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ АУКЦІОНІВ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

Анотація.

Мета дослідження — обґрунтування методологічних положень економічного моделювання аукціонів цінних паперів.

Методологія. У дослідженні, результати якого викладені в цій роботі, використано методи порівняльного аналізу, абстрагування, теоретичного узагальнення та класифікації.

Отримані результати. Виявлено, що дескриптивне та редуційоване моделювання характеризуються: високим ступенем гнучкості, простотою оцінювання параметрів моделі, швидкістю розрахунку оцінок і привабливими статистичними властивостями функцій оцінювання. Структурне моделювання навпаки характеризується строгою теоретико-математичною обґрунтованістю, значними можливостями для визначення причинно-наслідкових зв'язків і доступністю оцінювання (впливу) скритих факторів.

Цінність дослідження. Класифіковано підходи до економічного моделювання аукціонів цінних паперів. Встановлено сутність дескриптивного, редуційованого та структурного економічного моделювання аукціонів цінних паперів. Детально досліджено особливості використання кожного з підходів. Порівняно їх переваги та недоліки. Отримані результати дослідження дозволять спростити застосування та підвищити ефективність використання економічного моделювання для оцінювання функціонування аукціонів цінних паперів.

Ключові слова: аукціон, цінні папери, інформаційно-аналітичне забезпечення, редуційоване економічне моделювання, структурне економічне моделювання.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Оцінювання функціонування аукціону є невід'ємною складовою управління механізмом аукціонної торгівлі цінними паперами. Інструментарій оцінювання складається з теоретичних, економічних та експерименталь-

них методів. Правильне та доречне застосування зазначених методів підвищує якість оцінювання, що, у свою чергу, дозволяє покращити вибір відповідного формату проведення торгів, а також збільшує ефективність моніторингу та контролю за функціонуванням аукціону цінних паперів [1; 2]. Особливе місце серед зазначених методів займає економетричне моделювання, що дозволяє оцінювати функціонування досліджуваного аукціону цінних паперів на базі фактичної поведінки учасників торгів. Наявність детальної статистичної інформації щодо процесу та результатів аукціонних торгів цінними паперами сприяє застосуванню економетричних методів. Таким чином, важливого значення для управління механізмом аукціонної торгівлі цінними паперами набуває розробка та обґрунтування методологічних положень економетричного моделювання аукціонів цінних паперів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За кілька останніх десятиріч економетричні методи набули значного поширення в емпіричних дослідженнях аукціонної торгівлі взагалі та аукціонів цінних паперів зокрема. Перші емпіричні дослідження аукціонної торгівлі використовували описові (наприклад, К. Хендрікс, Р. Портер і Б. Бордо [3], П. Малві, К. Арчібальд і С. Флінн [4; 5]) та редуційоване економетричне моделювання аукціонів (К. Хендрікс і Р. Портер [6], К. Найборг і С. Сундаресан [7], Е. Кеммек [8], Р. Теноріо [9], С. Умлауф [10]). Однак, практично одразу дослідникам аукціонної торгівлі стала зрозуміла цінність структурного підходу до економетричного моделювання аукціонів (Х. Паарш [11], С. Доналд і Х. Паарш [12], Дж. Лаффонт і К. Вонг [13], Дж. Лаффонт, Х. Оссард і К. Вонг [14], Е. Герре, И. Перрінг і К. Вонг [15]). Найвідомішими науковими працями, що використовують структурний підхід до економетричного моделювання аукціонів цінних паперів, є роботи А. Хортатцу та Д. МакАдамса [16], Дж. Кастла [17], А. Хортатцу, Дж. Кастла [18; 19]. На сьогодні всі три підходи активно використовуються в емпіричних дослідженнях аукціонної торгівлі цінними паперами.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття. В рамках загальної проблеми обґрунтування методології економетричного моделювання аукціонів цінних паперів існує необхідність у класифікації та визначенні сутності кожного з підходів до економетричного моделювання аукціонів, з'ясуванні особливостей використання описового, редуційованого та структурного моделювання

аукціонів цінних паперів, а також у порівнянні їх переваг і недоліків.

Формулювання мети і завдання дослідження. Метою дослідження, результати якого викладені в цій роботі, є обґрунтування методологічних положень економетричного моделювання аукціонів цінних паперів. Досягнення зазначеної мети передбачає виконання таких завдань: класифікувати підходи до економетричного моделювання аукціонів цінних паперів; визначити сутність дескриптивного, редуційованого та структурного моделювання аукціонів цінних паперів; з'ясувати особливості використання кожного з підходів до моделювання аукціонів цінних паперів; порівняти переваги та недоліки дескриптивного, редуційованого та структурного моделювання аукціонів цінних паперів.

• **Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Найважливішим критерієм, що дозволяє виокремити підходи до економетричного моделювання аукціонів цінних паперів, на нашу думку, слід вважати ступінь використання результатів теоретичних досліджень. За ступенем використання теоретичної економіко-математичної моделі для побудови економетричної моделі досліджуваного аукціону можемо виділити: дескриптивне, редуційоване та структурне моделювання. Краще зрозуміти особливості кожного з підходів до економетричного моделювання аукціонів можна використовуючи запропоноване в роботі О. Диби та О. Кікота [20] інформаційно-аналітичне забезпечення моделювання аукціону цінних паперів (рис. 1).

В основу інформаційно-аналітичного забезпечення покладено підхід до моделювання економічних систем, запропонований Л. Гурвіцом у статті «Розробка механізмів розподілу ресурсів» [21]. У рамках теорії аукціонів суть цього підходу полягає в тому, що теоретична економіко-математична модель досліджуваного аукціону цінних паперів поділяється на три компоненти: а) аналітичний аналог середовища, в якому проводиться аукціон; б) аналітичний аналог аукціону, як механізму реалізації виставлених на торги цінних паперів; в) підхід до вирішення проблеми або, у випадку аукціонів, «алгоритм», котрий визначає (оптимальну) поведінку учасників під час проведення торгів. Зазначені три елементи теоретичної моделі аукціону складають його аналітичний аналог. Важливим доповненням виступає встановлення зв'язку між окремими елементами аукціону, елементами його аналітич-

ного аналогу, а також між статистичним даними щодо функціонування аукціону й результатами вирішення теоретичної моделі. Сутність та особливості використання різних підходів до економетричного моделювання аукціонів цінних паперів проявляється через специфічне комбінування відповідних елементів інформаційно-аналітичного забезпечення.

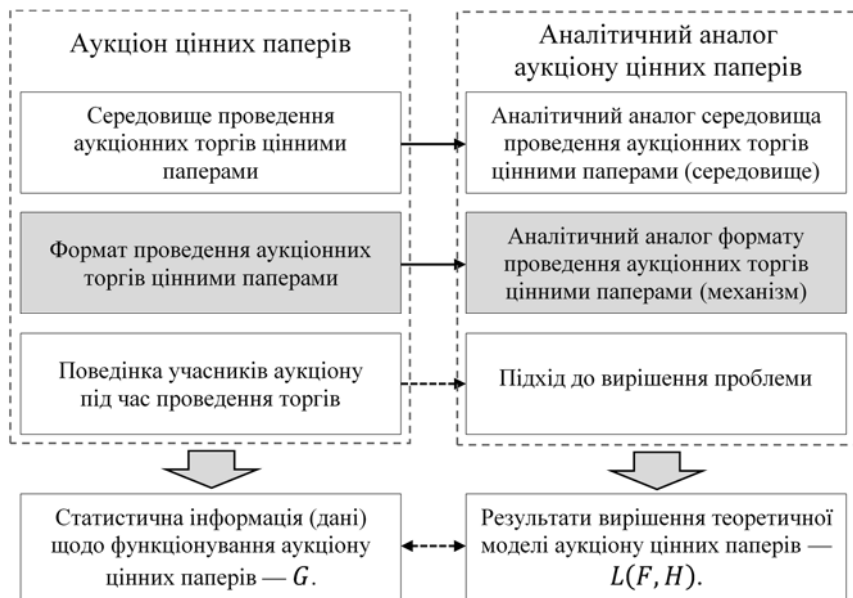


Рис. 1. Інформаційно-аналітичне забезпечення моделювання аукціону цінних паперів

Джерело: [20].

Зокрема, дескриптивне моделювання не використовує, а структурне, навпаки, повністю базується на результатах вирішення теоретичної економіко-математичної моделі досліджуваного аукціону. Між цими двома крайніми точками існує континуум можливостей для використання результатів теоретичних досліджень при побудові економетричної моделі аукціону цінних паперів. Економетричні моделі, що знаходяться ближче до центру цього континуума, отримали назву редуційованих. У термінах інфор-

маційно-аналітичного забезпечення, зображеного на рис. 1, рух від центру у напрямку структурного моделювання означає підвищення ролі аналітичного аналогу у побудові економетричної моделі. І, навпаки, рух від центру у напрямку дескриптивного моделювання означає зменшення ролі аналітичного аналогу.

Розглянемо з початку дескриптивне моделювання аукціонів цінних паперів. Особливістю дескриптивного моделювання є той факт, що воно практично не використовує результати теоретичного економіко-математичного моделювання для формулювання відповідних статистик. Основою дескриптивного моделювання виступає здоровий глузд та економічна інтуїція. Дескриптивні статистики можна поділити на *індивідуальні*, які розраховуються на основі результатів проведення одного окремого аукціону, та *агреговані*, які розраховуються на основні результатів проведення певної кількості подібних аукціонів. Агреговані статистики, зазвичай, розраховуються шляхом застосування певної функції-агрегатора (наприклад, середнє арифметичне) до індивідуальних статистик.

Дескриптивні статистики також можна умовно поділити на *первинні* та *похідні*. Первинні дескриптивні статистики безпосередньо характеризують процес і результати проведення аукціону. В цьому випадку, статистична інформація щодо аукціону цінних паперів використовується для розрахунку первинних статистик прямо, без застосування складних математичних формул і перетворень. До основних первинних статистик, на нашу думку, можна віднести: кількість оголошених аукціонів; кількість аукціонів, що відбулися; обсяг виставлених на аукціон цінних паперів; кількість учасників аукціонних торгів; кількість поданих заявок; розподіл цінових пропозицій учасників торгів; розподіл фізичного обсягу заявок на придбання цінних паперів; розподіл грошового обсягу заявок на придбання цінних паперів; крива попиту на цінні папери; мінімальна (максимальна, середньозважена, гранична) ціна, що виграла аукціон тощо. Важливими первинними дескриптивними статистиками є розподіл та його функціонали для факторів, які впливають на процес і результати проведення аукціону (наприклад, відсоткова ставка на міжбанківському ринку, доходність короткострокових державних облігацій, рівень інфляції в країні, валютний курс і т.д.). Відповідно, всі первинні дескриптивні статистики мають умовні аналоги, що враховують вплив важливих факторів. Для оцінювання впливу дискретних

факторів використовують крос-табуляцію та непараметричні порівняльні тести («Вілкоксон»-тест, «Манн-Вітні»-тест, «Колмогоров-Смір-нов»-тест, «Спірман»-тест і т.д.). Для оцінювання впливу неперервних факторів можна використовувати найкращу лінійну апроксимацію, відомішу серед економістів під назвою лінійна регресія, а також відповідні тести на значущість («Студент»-тест, Ф-тест і т.д.). Однак, використання найпростішого регресійного аналізу — це вже значний крок у бік редуційованого моделювання.

Похідні дескриптивні статистики характеризують певні аспекти функціонування аукціону цінних паперів і, частіше за все, розраховуються у вигляді показників. Прикладом таких показників можуть бути показники доходності, ефективності, стабільності функціонування аукціону цінних паперів. Вони розраховуються на базі первинних статистик з використанням математичних формул і перетворень. Вибір найкращих показників буде залежати від досліджуваного формату проведення торгів цінними паперами, цілей оцінювання, а також доступної досліднику інформації. Наприклад, у роботах О. Кікота [22; 23] запропоновано систему показників, які оцінюють рівень конкуренції та ефективність за доходом множинних дискримінаційних аукціонів ОВДП Міністерства фінансів України. Дескриптивне оцінювання широко використовується в роботах П. Малві, К. Арчібальда та С. Флінна [4; 5] для оцінювання функціонування аукціонів з розміщення казначейських облігацій США. Іншим прикладом використання дескриптивного підходу до моделювання аукціонів у чистому вигляді є відома робота К. Хендрекса та Р. Портера [3].

Встановлення статистичних властивостей первинних і похідних дескриптивних функцій оцінювання¹, зазвичай, не викликає жодних труднощів. Саме простота розрахунку та відомі, привабливі статистичні властивості функцій оцінювання пояснюють значну розповсюдженість дескриптивного моделювання на практиці та в емпіричних дослідженнях аукціонів цінних паперів. Достатньо сказати, що більшість дослідників, використовуючи дескриптивне моделювання, навіть не замислюються над статистичними властивостями відповідних функцій оцінювання.

¹До них, частіше за все, відносять незміщеність, обґрунтованість, ефективність, точкову та рівномірну збіжність й оптимальну швидкість такої збіжності.

Таким чином, головними перевагами дескриптивного моделювання є: простота оцінювання; відомі, привабливі статистичні властивості функцій оцінювання; швидкість розрахунку оцінок; мінімальні інформаційні вимоги; зрозумілість результатів оцінювання для «непрофесіоналів». Серед недоліків слід відмітити: описовий характер оцінювання; відсутність строго теоретико-математичного обґрунтування; обмежені можливості для визначення причинно-наслідкових зв'язків; неможливість врахування впливу значної кількості багатозначних або неперервних факторів; неможливість оцінювання (впливу) скритих факторів.

Переваги і недоліки дескриптивного моделювання визначають його місце в процесі оцінювання функціонування аукціонів цінних паперів — дескриптивне моделювання використовується як перший крок економетричного моделювання, спрямований на систематизацію інформації та визначення загальних особливостей функціонування досліджуваного формату проведення торгів. Незважаючи на значні недоліки, корисність дескриптивного моделювання для практики й наукових досліджень аукціонної торгівлі цінними паперами важко переоцінити. Багато досліджень, взагалі, починається і закінчується розрахунком та аналізом лише дескриптивних статистик.

З іншого боку, науковці практично одразу зрозуміли обмеженість дескриптивного підходу до моделювання аукціонів цінних паперів. Головною вадою цього підходу стала його неспроможність встановити будь-який зв'язок між цінністю виставленого на торги пакету цінних паперів (скритий фактор) і ціновими пропозиціями, котрі учасники аукціону роблять під час торгів. Значною вадою дескриптивного моделювання стала обмежена можливість визначення напряму й величини впливу важливих сторонніх факторів на цінові пропозиції, а, відповідно, і на результати аукціону. Тому дослідники аукціонної торгівлі цінними паперами практично одразу почали використовувати потужніші підходи до економетричного моделювання аукціонів цінних паперів, серед яких можна виділити редуційоване та структурне моделювання.

Спочатку дослідники аукціонної торгівлі цінними паперами обмежувалися редуційованими економетричними моделями. В редуційованих моделях дослідник використовує економічну теорію «неформально». Тобто вони базуються на теорії аукціонної

торгівлі доти, поки теорія допомагає визначити, які змінні вважати залежними (ендогенними) — B , а які незалежними (екзогенними) — X , та можливий характер такої залежності. В рамках цього підходу дослідник оцінює ті характеристики сукупного розподілу економічних змінних (B, X) , або статистики, пов'язані з ним, які представляють для нього достатній інтерес. Наприклад, він може оцінити умовне очікування $E(B|X)$ або щільність умовного розподілу $f(B|X)$ залежної змінної як функцію незалежних змінних. У редуційованих емпіричних дослідженнях найчастіше оцінюваною характеристикою зв'язку економічних змінних виступає найкраща лінійна апроксимація $BLP(B|X)$ залежної змінної незалежними.

Розглянемо змодифікований приклад з теорії аукціонних торгів, наведений в огляді П. Райса та Ф. Волака [24, с. 4283] та розглянутий у роботі О. Кікотя [25, с. 69], який дозволить чітко побачити різницю між редуційованим і структурним підходами. Припустимо, що дослідник спостерігає ціни, запропоновані учасниками торгів, котрі виграли відповідний аукціон, — $\{b_{w1}, \dots, b_{wL}\}$, де L — кількість подібних аукціонних торгів. Також, припустимо, що дослідник спостерігає кількість учасників $\{I_1, \dots, I_L\}$ кожного аукціону. Економічна інтуїція підказує, що зростання конкуренції (зростання кількості учасників аукціону) повинно підвищувати виграшну ціну, а, тим самим, і дохід організатора аукціону. Для перевірки цієї гіпотези на практиці дослідник може використати як редуційований, так і структурний підходи.

У найпростішому випадку редуційованого підходу дослідник застосує лінійну параметричну регресію ціни, яка виграла аукціон, на кількість учасників аукціонних торгів. Наприклад,

$$b_{wl} = \beta I_l + \epsilon.$$

За стандартних статистичних припущень лінійна регресія дозволить отримати найкращу лінійну апроксимацію виграшної ціни кількістю учасників аукціону. Дослідник може сподіватися, що отримані коефіцієнти дозволять протестувати зазначену гіпотезу й спрогнозувати виграшні ціни в майбутньому, використо-

вучучи кількість учасників торгів, а організатор аукціону може сподіватися підвищити власну прибутковість через залучення оптимальної кількості учасників.

Якщо дослідник сумнівається в тому, що ця залежність має лінійний вигляд², він може застосувати техніку непараметричного згладжування для оцінювання функції умовного очікування виграшної ціни від кількості учасників аукціону, тобто оцінити $E(B_w|I)$ непараметрично. У цьому випадку дослідник використовує набагато менше обмежень на зв'язок між змінними і може, використовуючи оцінку $\hat{E}(B_w|I)$, визначити напрям зв'язку та приблизний тип функціональної залежності між виграшною ціною й інтенсивністю конкуренції.

Звісно, як у першому, так і в другому випадку маємо справу з редуційованим підходом до економетричного моделювання аукціону цінних паперів, тому що дослідник практично не використовує досягнення сучасної теорії аукціонів для побудови економетричної моделі умовного очікування цінової пропозиції, що виграє аукціон.

Узагальнюючи розглянутий приклад, зазначимо, що найцікавішими для редуційованого економетричного моделювання аукціонів цінних паперів є цінові пропозиції учасників торгів, а, особливо, виграшні цінові пропозиції. Це пояснюється тим, що результати проведення аукціону та практично всі його функціональні характеристики, так чи інакше, залежать від цінових пропозицій учасників торгів³. У випадку оцінювання функції умовного очікування цінових пропозицій, редуційована економетрична модель аукціону цінних паперів набуває такий загальний вигляд:

$$E(B|X) = f(X, \theta), \quad (1)$$

де B — вектор цінових пропозицій; X — фактори, які впливають на вибір цінових пропозицій учасниками торгів, $f(\cdot, \cdot)$ — відома досліднику (вектор)функція, а θ — набір невідомих дослід-

² Насправді, з теорії аукціонів відомо, що ця залежність нелінійна.

³ З іншого боку, дослідник, формулюючи економетричну модель у термінах відповідного показника, може безпосередньо моделювати будь-які цікаві йому характеристики аукціону цінних паперів [4, 7, 10].

нику параметрів редуційованої економетричної моделі. Залежно від цілей оцінювання, B може бути або скалярною величиною або вектором. В останньому випадку (1) — це система пов'язаних між собою рівнянь. Також, необхідно зазначити, що в системі рівнянь (1) B може бути просто вектором цінкових пропозицій учасників торгів, а може бути вектором цін, котрі виграли відповідний аукціон.

Найбільшу зацікавленість для дослідника представляє вміст множини X . У випадку аукціонів цінних паперів, до множини факторів редуційованої економетричної моделі потенційно можуть відноситися: поточні відсоткові ставки за подібними цінними паперами, котрі вже обертаються на ринку; міжбанківські відсоткові ставки; обсяг випуску цінних паперів; волатильність ринку цінних паперів; інфляційні очікування; очікування змін валютного курсу; кредитний рейтинг емітента; очікування стосовно економічного розвитку країни; рівень загальноекономічних, політичних і фінансових ризиків у країні; рівень конкуренції під час проведення аукціону; інформаційні змінні, які характеризують доступ учасників торгів до важливої, з точки зору ціноутворення, інформації; змінні, котрі характеризують ринкову владу учасників торгів; рівень прозорості торгів тощо. У кожному окремому випадку вибір факторів, які увійдуть до множини X , буде залежати від цілей моделювання, а також від теоретичного обґрунтування редуційованої економетричної моделі досліджуваного аукціону.

Головною відмінністю редуційованого моделювання від структурного є те, що функція $f(\cdot, \cdot)$ визначається не в результаті вирішення теоретичної економіко-математичної моделі, а вибирається дослідником на базі економічної інтуїції або постулатів економічної теорії, котрі не мають чіткого теоретичного обґрунтування у вигляді строгих математичних виразів. Відмінність від дескриптивного моделювання полягає в тому, що під час останнього функціональний зв'язок у формі $f(\cdot, \cdot)$ між факторами X і досліджуваними характеристиками аукціону практично не досліджується. Важливим зауваженням стосовно вибору функціонального зв'язку у редуційованому моделюванні є те, що він, по-перше, залежатиме від вмісту множини X , а, по-друге, і це особливість

редуційованого моделювання, він, скоріше за все, буде лінійним за параметрами економетричної моделі. Тобто, функція умовного очікування у рівнянні (1) матиме такий вигляд:

$$E(B|X) = \theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \dots + \theta_m X_m ,$$

де m — кількість факторів, які дослідник включив до економетричної моделі. Лінійність зв'язку не тільки значним чином спрощує процедуру оцінювання економетричної моделі, а й дозволяє інтерпретувати результати дослідження в термінах найкращої лінійної апроксимації, що, в свою чергу, не потребує подальших обґрунтувань вибраної дослідником функціональної форми. З іншого боку, вибір на користь лінійної функції означає відмову від точних оцінок на користь апроксимацій. Дослідник не повинен забувати про це під час аналізу результатів оцінювання.

Зазначене не означає, що редуційовані моделі обмежуються лінійною залежністю. Приналежність до класу редуційованих моделей визначається не виглядом функціонального зв'язку у рівнянні (1), а ступенем його теоретичної обґрунтованості. Збільшення ступеню теоретичної обґрунтованості економетричної моделі, яка використовується для моделювання аукціону цінних паперів, поступово наближає дослідника до структурного моделювання.

Більшість редуційованих економетричних моделей передбачають використання стандартних методів оцінювання невідомих параметрів. Таким чином, дослідник уникає необхідності перевіряти статистичні властивості функцій оцінювання, а також для їх розрахунку може використовувати стандартне програмне забезпечення (Stata, Eview, Statistica, SPSS тощо).

Роблячи проміжний підсумок, зазначимо, що редуційоване економетричне моделювання аукціонів цінних паперів зберігає більшість переваг дескриптивного моделювання, а також уникає складної процедури оцінювання, яка потребує від дослідника значних знань і навичок з економетрики, статистики, та часто комп'ютерного програмування. Іншою важливою перевагою редуційованого моделювання є високий ступінь гнучкості — для побудови нової або зміни існуючої редуційованої економетричної моделі дослідник не повинен будувати нову теоретичну економіко-математичну модель. Зворотною стороною гнучкості

є недостатня теоретична обґрунтованість редуційованої економічної моделі. Вирішити цю проблему дозволяє структурне моделювання.

Про важливість структурного підходу до моделювання аукціонів взагалі та аукціонів цінних паперів зокрема яскраво свідчить той факт, що практично будь-який сучасний огляд емпіричних досліджень аукціонної торгівлі основну увагу приділяє саме структурним економетричним моделям. Так, структурний підхід до економетричного моделювання аукціонів займає центральне місце в оглядах С. Атей, Ф. Хайле [26], Д. Акерберга та ін. [27], Ф. Райсса, Ф. Волака [24], Х. Паарша, Х. Хонга [28]. Методика та особливості використання структурного підходу до моделювання мікроекономічних систем, до яких відносяться аукціони цінних паперів, детально розглянуто в роботі О. Кікота [25].

У структурному моделюванні теорія використовується для встановлення строгої, теоретично обґрунтованої математичної залежності між набором залежних змінних B і набором пояснювальних, незалежних змінних X . Теорія аукціонів також може допомогти встановити зв'язок між залежними змінними і набором змінних Z , котрі не спостерігаються дослідником на практиці взагалі. У результаті, структурна економетрична модель набуває форми рівності:

$$B = g(X, Z, \theta),$$

де $g(\cdot)$ — відома функція, а θ — набір невідомих параметрів, які необхідно оцінити досліднику (наприклад, функція розподілу цінності пакету цінних паперів серед учасників аукціону, функція корисності учасників торгів тощо). Однак, теорія не завжди надає достатньо інформації для застосування структурного підходу. З цієї причини дослідники можуть робити додаткові ідентифікаційні або статистичні припущення щодо сукупного розподілу (B, X, Z) . Разом теоретичні, ідентифікаційні й статистичні припущення дозволяють побудувати структурну економетричну модель досліджуваного аукціону цінних паперів.

Продовжуючи розглянутий вище приклад зі статті О. Кікота [25], відмітимо, що сучасна теорія аукціонної торгівлі є одним з

найрозвинутіших напрямів мікроекономічної науки і, звісно, може надати досліднику багато цінної інформації (структури) стосовно взаємозв'язку між ціною, яка виграє аукціон, та кількістю учасників аукціону. З теорії відомо, що на поведінку учасників аукціонних торгів впливають інституційні особливості проведення аукціону, тип учасників аукціону, характеристики виставленого на торги пакету цінних паперів тощо. Використання теоретичних (структурних) знань дозволяє досліднику отримати точнішу інформацію про вплив кількості учасників аукціону на виграшну ціну, а, відповідно, на дохід організатора аукціонних торгів. Приміром, у випадку англійського аукціону з незалежними власними цінностями об'єкту торгів, які розподілені згідно функції розподілу $F(\cdot)$, відомо, що учасник аукціону буде приймати участь у торгах поки ціна торгів не перевищить його власну цінність. Аукціон виграє учасник з найбільшою власною цінністю об'єкту торгів, але він сплатить ціну, котра дорівнює найбільшій цінності серед інших учасників аукціону. Зі статистичної точки зору, виграшна ціна такого аукціону розподілена, як друга найбільша впорядкована статистика:

$$b_w \sim F_w(\cdot | I),$$

$$F_w(b_w | I) = IF(b_w)^{I-1} - (I-1)F(b_w)^I,$$

а функція умовної щільності виграшної ціни дорівнює

$$f_w(b_w | I) = I(I-1)(1-F(b_w))F(b_w)^{I-2}f(b_w).$$

У тому випадку, коли теоретична модель англійського аукціону відповідає дійсності, дослідник знає все про залежність закону розподілу виграшної ціни від кількості учасників аукціону, якщо він знає $F(\cdot)$. З іншого боку, доведено, що для англійського аукціону $F(\cdot)$ і $f(\cdot)$ ідентифіковані й можуть бути оцінені на основі даних про результати аукціонних торгів [26]. Це означає, що дослідник знає все, що необхідно знати про залежність виграшної ціни від інтенсивності конкуренції за пакет цінних паперів. Враховуючи той факт, що, в цьому випадку, оцінювання параметрів

структурної економетричної моделі не є складним, а теоретичні, ідентифікаційні й статистичні припущення практично відсутні, можна зробити висновок, що структурне моделювання дозволяє отримати точнішу оцінку впливу конкуренції на результати проведення аукціону⁴.

У подальшому, використовуючи результати дослідження, викладеного в роботі О. Кікотя «Структурне моделювання мікроекономічних систем (на прикладі аукціону першої ціни)» [25], розглянемо особливості використання структурного підходу до моделювання аукціонів цінних паперів. У загальному випадку цей підхід передбачає, що спочатку дослідник повинен побудувати теоретичну економіко-математичну модель досліджуваного аукціону цінних паперів. Тобто, за допомогою смислових і технічних припущень охарактеризувати кожний із зазначених компонентів аналітичного аналогу аукціону цінних паперів (див. рис. 1) таким чином, щоб ця модель, з одного боку, якомога краще відбивала особливості функціонування досліджуваного аукціону, а, з іншого, могла бути використана для побудови відповідної структурної економетричної моделі.

Необхідність пристосування суто теоретичної моделі до застосування в економетриці впливає з того факту, що, частіше за все, теоретична модель неспроможна повністю пояснити варіацію даних у досліджуваній мікроекономічній системі. Тобто, похідна економетрична модель повинна включати «помилку(-и)» — змінну(-і), які присутні в економічній системі, але не враховані теоретичною моделлю. Як джерело, так і характеристики таких помилок можуть мати значний вплив на будову й процедуру оцінювання економетричної моделі [24, с. 4304]. Після включення до теоретичної моделі помилок, дослідник отримує структурну економетричну модель.

⁴ У разі використання редуційованого підходу, дослідник, у кращому випадку, має можливість оцінити $g(b_w|I)$ або похідні функціонали. Оцінювання $f(\cdot)$, в цьому випадку, неможливе, а функціональний зв'язок з $g(b_w|I)$ — невідомий. Так, дослідник навіть гадки не має, що $g(b_w|I) = f_w(b_w|I)$. Застосовуючи структурний підхід, дослідник має можливість оцінити $f(\cdot)$ безпосередньо, що значно розширює розуміння умов проведення аукціону, а також створює додаткові можливості для тестування припущень теоретичної моделі, аналізу впливу умов проведення аукціону на його результати та, навіть, проведення експериментів з правилами аукціонних торгів. Наприклад, можна дізнатись, як зміняться результати аукціону, якщо змінити формат проведення торгів.

Таким чином, з точки зору економіко-математичного моделювання, структурна економетрична модель аукціону цінних паперів складається з трьох основних множин елементів (параметрів) моделі $(\mathcal{F}, \mathcal{H}, \mathcal{L})$, передбачених економічною теорією і можливими помилками. В цьому переліку $\mathcal{F}$ — це множина потенційно можливих законів сукупного розподілу стохастичних змінних (наприклад, сімейство функцій розподілу цінності об'єкту торгів серед учасників аукціону); $\mathcal{H}$ — це множина потенційно можливих базових функціональних залежностей моделі (сімейство функцій корисності учасників аукціону); $\mathcal{L}$ — це множина потенційно можливих функціоналів типу $L: (\mathcal{F}, \mathcal{H}) \rightarrow \mathcal{G}$, що встановлюють зв'язок між базовими параметрами структурної економетричної моделі (F, H) та статистичними даними G , що характеризують функціонування аукціону цінних паперів (стратегія встановлення оптимальної ціни як функція від цінності об'єкту торгів).

Елементи множин $(\mathcal{F}, \mathcal{H})$ характеризують середовище аукціону і контролюються дослідником через відповідні припущення. Елементи, що належать множині $\mathcal{L}$, є результатом застосування підходу до вирішення проблеми в рамках відповідного середовища й механізму (рис. 1). Результатом вирішення теоретичної моделі є прогноз поведінки учасників аукціону цінних паперів. З іншого боку, фактичну поведінку учасників торгів дослідник може спостерігати на практиці. Уся важлива інформація стосовно функціонування аукціону цінних паперів, яку дослідник може спостерігати на практиці, міститься в стохастичних змінних, що розподілені згідно закону сукупного розподілу $G \in \mathcal{G}$. Таким чином, структурний підхід передбачає встановлення строгої, теоретично обґрунтованої математичної залежності типу $L(F, H) = G$ між параметрами економетричної моделі $(F, H, L) \in (\mathcal{F}, \mathcal{H}, \mathcal{L})$ та законом розподілу статистичних даних $G \in \mathcal{G}$.

Для застосування структурного підходу на практиці повинні виконуватися принаймні дві умови. По-перше, проведення адекватного оцінювання параметрів економетричної моделі потребує їхньої ідентифікації на основі доступних статистичних даних.

Тобто, фактичний розподіл статистичних даних G повинен унікальним чином визначати параметри моделі, що сформувала ці дані або, формально, для кожної пари $((F, H), (\tilde{F}, \tilde{H})) \in (\mathcal{F}, \mathcal{H})^2$ та $(L, \tilde{L}) \in \mathcal{L}^2$, $L(F, H) = \tilde{L}(\tilde{F}, \tilde{H})$ означає $(F, H, L) = (\tilde{F}, \tilde{H}, \tilde{L})$ [26, с. 3852].

Для встановлення ідентифікації параметрів моделі досліднику можуть знадобитися додаткові ідентифікаційні припущення. До них відносять: 1) припущення стосовно множини допустимих законів розподілу стохастичних змінних, що обмежують вміст множини $\mathcal{F}$; 2) припущення стосовно множини допустимих базових функціональних форм, що обмежують вміст множини $\mathcal{H}$; 3) припущення стосовно зв'язку між стохастичними змінними, базовими функціональними формами та поведінкою учасників торгів, що обмежують вміст множини $\mathcal{L}$. Звичайно, дослідник може почувати себе найкомфортніше, коли ідентифікація досягається без параметризації елементів теоретичної та економетричної моделей.

По-друге, наявність статистично обґрунтованої процедури оцінювання невідомих параметрів структурної економетричної моделі. Таким чином, дослідник «озброєний» загальною специфікацією та ідентифікацією структурної економетричної моделі повинен запропонувати процедуру оцінювання. Слід зазначити, що, зазвичай, процедура оцінювання логічним чином виходить з підходу до ідентифікації моделі. Однак, це не робить її обґрунтування тривіальним. Навпаки, дуже часто структурний підхід потребує окремого доведення статистичних властивостей запропонованих функцій оцінювання параметрів моделі. Вибір процедури оцінювання також диктує припущення, необхідні для досягнення функціями оцінювання необхідних властивостей. Отже дослідник повинен буде, на додаток до теоретичних та ідентифікаційних припущень, ще більше обмежити вміст множини $\mathcal{F} \times \mathcal{H} \times \mathcal{L}$ за допомогою статистичних припущень. Залежно від обраної процедури оцінювання, досліднику необхідно буде зробити вибір на користь або параметричних сімейств законів

розподілу стохастичних змінних і функціональних залежностей моделі (наприклад, для використання методу максимальної правдоподібності), або досягнення достатнього рівня «гладкості» сімейств відповідних функцій (для застосування непараметричних методів оцінювання)⁵. Розробка процедури оцінювання повинна закінчуватися формулюванням статистичних тестів на специфікацію економетричної моделі, а також тестів на відповідність результатів теоретичних досліджень практиці. Нестандартність процедури оцінювання структурної економетричної моделі означає, що, скоріше за все, на практиці дослідник повинен буде власноруч написати програму в одному з програмних середовищ, типу Matlab, Gauss або C+, що буде розраховувати необхідні йому оцінки.

Використання структурного підходу до економетричного моделювання аукціонів цінних паперів дозволяє подолати такі недоліки дескриптивного та редуційованого підходів, як недостатня теоретична обґрунтованість економетричної моделі, неспроможність встановити зв'язок між цінністю виставленого на торги пакету цінних паперів і ціновими пропозиціями учасників торгів та обмежена можливість визначення на пряму й величини впливу важливих сторонніх факторів на результати аукціону. З іншого боку, серед найважливіших недоліків структурного моделювання виділяються: складність побудови економетричної моделі, складність оцінювання економетричної моделі та низький ступінь гнучкості процесу моделювання.

Визначення якості отриманої в результаті оцінювання економетричної моделі аукціону цінних паперів може бути досягнуто різними шляхами. По-перше, дослідник може, на базі теоретичної моделі, симулювати методом Монте-Карло функціонування досліджуваного аукціону цінних паперів і подивитися, наскільки отримана економетрична модель здатна пояснювати варіацію

⁵ Слід зауважити, що вибираючи теоретичні, ідентифікаційні та статистичні припущення дослідник повинен, на нашу думку, зробити, як мінімум, три речі. По-перше, необхідно встановити набір (набори) мінімально можливих припущень, що гарантують досягнення ідентифікації та можливість оцінювання економетричної моделі. По-друге, вибрати той набір мінімально можливих припущень, котрий найкраще відповідає фактичному стану речей у досліджуваній економічній системі. По-третє, зробити все можливе для перевірки виконання використаних припущень на практиці.

симульованих даних. Цей підхід також дозволяє оцінити приблизний розмір вибірки, необхідний для забезпечення адекватних результатів оцінювання на практиці. По-друге, дослідник може визначити, як економетричний моделі вдається впоратися з поясненням функціонування аукціону цінних паперів у рамках вибірки, що використовувалась для її оцінювання. По-третє, за допомогою отриманої економетричної моделі дослідник може спробувати спрогнозувати функціонування аукціону за межами вибірки. По-четверте, дослідник може вдатися до статистичного тестування припущень й обмежень, котрі використовувалися для побудови економетричної моделі.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямку. Використання інформаційно-аналітичного забезпечення дозволило виділити три підходи до економетричного моделювання аукціонів цінних паперів: дескриптивне, редуційоване та структурне моделювання. Дескриптивне моделювання не використовує, а структурне, навпаки, повністю базується на результатах вирішення теоретичної економіко-математичної моделі досліджуваного аукціону. Для побудови редуційованої моделі дослідник використовує теорію аукціонної торгівлі «неформально» — вона допомагає визначити незалежні змінні, залежні змінні та можливий характер такої залежності.

Серед найважливіших переваг дескриптивного та редуційованого моделювання виділяються: високий ступінь гнучкості процесу моделювання, простота оцінювання параметрів моделі, швидкість розрахунку оцінок, відомі та привабливі статистичні властивості функцій оцінювання, а отже зрозумілість результатів оцінювання для «непрофесіоналів». Найбільшими недоліками є недостатня теоретична обґрунтованість економетричної моделі, обмежені можливості для визначення причинно-наслідкових зв'язків і недоступність оцінювання (впливу) скритих факторів. Усі зазначені проблеми редуційованого моделювання дозволяє подолати структурний підхід. З іншого боку, структурне моделювання аукціонів цінних паперів характеризується складністю процесу побудови економетричної моделі, складністю процесу оцінювання параметрів моделі та низьким ступенем гнучкості, що, в свою чергу, дещо стримує розповсюдження цього підходу в прикладних дослідженнях аукціонної торгівлі цінними паперами.

Бібліографічний список

1. Кікоть О. Ю. Управління механізмом аукціонної торгівлі цінними паперами / О. Ю. Кікоть // Бізнес Інформ. — 2017. — №2. — С. 253–263.
2. Диба О. М. Оцінка функціонування аукціонів цінних паперів / О. М. Диба, О. Ю. Кікоть // Фінанси України. — 2016. — №3. — С. 34–54.
3. Hendricks K. Information and Returns in OCS Auctions, 1954–1969/ K. Hendricks, R. Porter and B. Bourdreau // Journal of Industrial Economics. — Vol. XXXV. — 1987. — P. 517–542.
4. Malvey P.F. Uniform-Price Auctions: Evaluation of the Treasury Experience/ P.F. Malvey, C.M. Archibald and S.T. Flynn // U.S. Department of Treasury Internal Report, 1995. — P. 1–64.
5. Malvey P.F. Uniform-Price Auctions: Update of the Treasury Experience/ P.F. Malvey, C.M. Archibald // U.S. Department of Treasury Internal Report, 1998. — P. 1–30.
6. Hendricks K. An Empirical Study of an Auction with Asymmetric Information/ K. Hendricks, R. Porter // American Economic Review. — Vol.78(5). — 1988. — P. 865–883.
7. Nyborg K.G. Discriminatory versus Uniform Treasury Auctions: Evidence from When-Issued Transactions / K.G. Nyborg, S. Sundaresan // Journal of Financial Economics. — 1996. — №42. — P. 63–104.
8. Cammack E. B. Evidence on Bidding Strategies and the Information in Treasury Bill Auctions / E. B. Cammack // Journal of Political Economy. — 1991. — Vol.99, №1. — P. 100–130.
9. Tenorio R. Revenue Equivalence and Bidding Behavior in a Multi-Unit Auction Market: An Empirical Analysis / R. Tenorio // The Review of Economics and Statistics. — 1993. — Vol.75, №2. — P. 302–314.
10. Umlauf S. R. An Empirical Study of the Mexican Treasury Bill Auction / S. R. Umlauf // Journal of Financial Economics. — 1993. — Vol. 33, №3. — P. 313–340.
11. Paarsch H. J. Deciding between the Common and Private Value Paradigms in Empirical Models of Auctions/ H. J. Paarsch // Journal of Econometrics. — Vol. 51. — 1992. — P. 191–215.
12. Donald S. G. Piecewise Pseudo-Maximum Likelihood Estimation in Empirical Models of Auctions/ S. G. Donald, H. J. Paarsch // International Economic Review. — Vol. 34. — 1993. — P. 121–148.
13. Laffont J.J. Structural Econometric Analysis of Descending Auctions/ J.J. Laffont, Q. H. Vuong // European Economic Review. — Vol. 37. — 1993. — P. 329–341.
14. Laffont J.J. Econometrics of First-Price Auctions/ J. J. Laffont, H. Ossard and Q. H. Vuong// Econometrica. — Vol. 63. — 1995. — P. 953–980.
15. Guerre E. Optimal Nonparametric Estimation of First Price Auctions/ E. Guerre, I. Perrigne and Q.H. Vuong// Econometrica. — Vol. 68. — 2000. — P. 525–574.

16. Hortacsu A. Mechanism Choice and Strategic Bidding in Divisible Good Auctions: An Empirical Analysis of the Turkish Treasury Auction Market / A. Hortacsu, D. McAdams // *Journal of Political Economy*. — 2010. — Vol. 118, №5. — P. 833–865.

17. Kastl J. Discrete Bids and Empirical Inference in Divisible Good Auctions / J. Kastl // *Review of Economic Studies*. — 2011. — Vol.78, №3. — P. 978–1014.

18. Hortacsu A. Valuing Dealers' Informational Advantage: A Study of Canadian Treasury Auctions/A. Hortacsu, J. Kastl // *Econometrica*. — 2012. — Vol.80, №6. —P. 2511–42.

19. Hortacsu A. Bid Shading and Bidder Surplus in the U.S. Treasury Auction System/ A. Hortacsu, J. Kastl and A. Zhang// *University of Chicago working paper*, 2016. — P.1-35. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.princeton.edu/~jkastl/research.htm>.

20. Диба О. М. Методичні аспекти експериментального оцінювання аукціонів цінних паперів / О.М. Диба, О.Ю. Кікоть // *Наукові праці НДФІ*. — 2017. — №1 (78). — С. 97–106.

21. Hurwicz L. The Design of Mechanisms for Resource Allocation / L. Hurwicz // *American Economic Review*. — 1973. — Vol.63, №2. — P.1-30.

22. Кікоть О. Ю. Оцінювання рівня конкуренції на аукціонах ОВДП Міністерства фінансів України / О. Ю. Кікоть // *Ринок цінних паперів України*. — 2016. — №1-2. — С. 117–132.

23. Кікоть О. Ю. Оцінювання ефективності аукціонів ОВДП Міністерства фінансів України за доходом / О.Ю. Кікоть // *Бізнес Інформ*. — 2016. — №9. — С. 169–177.

24. Reiss P. Structural Econometric Modeling: Rationales and Examples From Industrial Organization / P. Reiss, F. Wolak // J.J. Heckman, E. Leamer (eds.), *Handbook of Econometrics*. Vol. 6A. (Ch. 64). — 2007. — P. 4277–4415.

25. Кікоть О.Ю. Структурне моделювання мікроекономічних систем (на прикладі аукціону першої ціни) / О.Ю. Кікоть // *Моделювання та інформаційні системи в економіці: Збірн. наук. праць*. — К.: КНЕУ, 2016. — Вип. 92. — С. 65–87.

26. Athey S. Nonparametric Approaches to Auctions / S. Athey, P.A. Haile // J.J. Heckman, E. Leamer (eds.) *Handbook of Econometrics*. Vol. 6A. (Ch. 62). — Amsterdam: North Holland,2007. — P. 3847–3965.

27. Akerberg D. Econometric tools for analyzing market outcomes / D. Akerberg, C.L. Benkard, S. Berry, A. Pakes // J.J. Heckman, E. Leamer (eds.) *Handbook of Econometrics*. Vol. 6A. (Ch. 63). — Amsterdam: North Holland,2007. — P. 4168–4276.

28. Paarsch H.J. An Introduction to the Structural Econometrics of Auction Data / H. J. Paarsch, H. Hong. — Cambridge, MA: MIT press, 2006. — P. 422.

References

1. Kikot O. Yu. Upravlinnia mekhanizmom auktsionnoi torhivli tsinnymy paperamy [Management of the Securities Auction Trade Mechanism] / O. Yu. Kikot // *Biznes Inform* — 2017. — №2. — P. 253–263. [In Ukrainian].
2. Dyba O.M. Otsinka funktsionuvannia auktsioniv tsinnykh paperiv [Evaluation of the Operation of Securities Auctions] / O.M. Dyba, O. Yu. Kikot // *Financy Ukrainy*. — 2016. — №3. — P.34-54 [In Ukrainian].
3. Hendricks K. Information and Returns in OCS Auctions, 1954–1969/ K. Hendricks, R. Porter and B. Bourdreau// *Journal of Industrial Economics*. — Vol. XXXV. — 1987. — P. 517–542 [In English].
4. Malvey P.F. Uniform-Price Auctions: Evaluation of the Treasury Experience/ P.F. Malvey, C.M. Archibald and S.T. Flynn // U.S. Department of Treasury Internal Report, 1995. — P. 1–64 [In English].
5. Malvey P.F. Uniform-Price Auctions: Update of the Treasury Experience/ P.F. Malvey, C.M. Archibald // U.S. Department of Treasury Internal Report, 1998. — P. 1–30 [In English].
6. Hendricks K. An Empirical Study of an Auction with Asymmetric Information/ K. Hendricks, R. Porter//*American Economic Review*. — Vol.78(5). — 1988. — P. 865–883 [In English].
7. Nyborg K.G. Discriminatory versus Uniform Treasury Auctions: Evidence from When-Issued Transactions / K.G. Nyborg, S. Sundaresan // *Journal of Financial Economics*. — 1996. — №42. — P. 63–104 [In English].
8. Cammack E. B. Evidence on Bidding Strategies and the Information in Treasury Bill Auctions / E. B. Cammack // *Journal of Political Economy*. — 1991. — Vol.99, №1. — P. 100–130 [In English].
9. Tenorio R. Revenue Equivalence and Bidding Behavior in a Multi-Unit Auction Market: An Empirical Analysis / R. Tenorio // *The Review of Economics and Statistics*. — 1993. — Vol.75, №2. — P. 302–314 [In English].
10. Umlauf S. R. An Empirical Study of the Mexican Treasury Bill Auction / S. R. Umlauf // *Journal of Financial Economics*. — 1993. — Vol. 33, №3. — P. 313–340 [In English].
11. Paarsch H. J. Deciding between the Common and Private Value Paradigms in Empirical Models of Auctions/ H. J. Paarsch // *Journal of Econometrics*. — Vol. 51. — 1992. — P. 191–215 [In English].
12. Donald S. G. Piecewise Pseudo-Maximum Likelihood Estimation in Empirical Models of Auctions/ S. G. Donald, H. J. Paarsch // *International Economic Review*. — Vol. 34. — 1993. — P. 121–148 [In English].
13. Laffont J.J. Structural Econometric Analysis of Descending Auctions/ J.J. Laffont, Q. H. Vuong // *European Economic Review*. — Vol. 37. — 1993. — P. 329–341 [In English].
14. Laffont J.J. Econometrics of First-Price Auctions/ J. J. Laffont, H. Ossard and Q.H. Vuong// *Econometrica*. — Vol. 63. — 1995. — P. 953-980 [In English].

15. Guerre E. Optimal Nonparametric Estimation of First Price Auctions/ E. Guerre, I. Perrigne and Q.H. Vuong // *Econometrica*. — Vol. 68. — 2000. — P. 525–574 [In English].
16. Hortacsu A. Mechanism Choice and Strategic Bidding in Divisible Good Auctions: An Empirical Analysis of the Turkish Treasury Auction Market / A. Hortacsu, D. McAdams // *Journal of Political Economy*. — 2010. — Vol. 118, №5. — P. 833–865 [In English].
17. Kastl J. Discrete Bids and Empirical Inference in Divisible Good Auctions / J. Kastl // *Review of Economic Studies*. — 2011. — Vol.78, №3. — P. 978–1014 [In English].
18. Hortacsu A. Valuing Dealers' Informational Advantage: A Study of Canadian Treasury Auctions/A. Hortacsu, J. Kastl // *Econometrica*. — 2012. — Vol.80, №6. —P. 2511–42 [In English].
19. Hortacsu A. Bid Shading and Bidder Surplus in the U.S. Treasury Auction System/ A. Hortacsu, J. Kastl and A. Zhang// University of Chicago working paper, 2016. — P. 1–35. [Elektronnyi resurs]. — Available at: <http://www.princeton.edu/~jkastl/research.htm> [In English].
20. Dyba O.M. Metodichni aspekty eksperymentalnoho otsiniuvannia auktsioniv tsinnykh paperiv [Methodological Issues of Experimental Evaluation of Securities Auctions] / O.M. Dyba, O. Yu. Kikot // *Naukovi pratsi NDFI*. — 2017. №1 (78). — P. 97–106. [In Ukrainian].
21. Hurwicz L. The Design of Mechanisms for Resource Allocation / L. Hurwicz // *American Economic Review*. — 1973. — Vol.63, №2. — P. 1–30 [In English].
22. Kikot O. Yu. Otsiniuvannia rivnia konkurentsii na auktsionakh OVDP Ministerstva finansiv Ukrainy [Evaluating Level of Competition on IGB Auctions Held by the Ministry of Finance of Ukraine] / O. Yu. Kikot // *Rynok tsinnykh paperiv*. — 2016. — № 1-2. — P. 117–132. [In Ukrainian].
23. Kikot O. Yu. Otsiniuvannia efektyvnosti auktsioniv OVDP Ministerstva finansiv Ukrainy za dokhodom [Revenue Efficiency Evaluation of IGB Auctions Held by the Ministry of Finance of Ukraine]/ O. Yu. Kikot // *Biznes Inform*. — 2016. — №9. — P. 169–177. [In Ukrainian].
24. Reiss P. Structural Econometric Modeling: Rationales and Examples From Industrial Organization / P. Reiss, F. Wolak // J.J. Heckman, E. Leamer (eds.), *Handbook of Econometrics*. Vol. 6A. (Ch. 64). — 2007. — P. 4277–4415 [In English].
25. Kikot O. Yu. Strukturne modeliuvannia mikroekonomichnykh system (na prykladi auktsionu pershoi tsiny) [Structural Modeling of Microeconomic Systems (with the First-Price Auction as an Example)]/ O. Yu. Kikot // *Modeliuvannia ta informatiini systemy v ekonomitsi*. — 2016. — Vyp. 92. — P. 65–87. [In Ukrainian].
26. Athey S. Nonparametric Approaches to Auctions / S. Athey, P.A. Haile // J.J. Heckman, E. Leamer (eds.) *Handbook of Econometrics*.

Vol. 6A. (Ch. 62). — Amsterdam: North Holland, 2007. — P. 3847–3965 [In English].

27. Akerberg D. Econometric tools for analyzing market outcomes / D. Akerberg, C.L. Benkard, S. Berry, A. Pakes // J.J. Heckman, E. Leamer (eds.) Handbook of Econometrics. Vol. 6A. (Ch. 63). — Amsterdam: North Holland, 2007. — P. 4168–4276 [In English].

28. Paarsch H.J. An Introduction to the Structural Econometrics of Auction Data / H. J. Paarsch, H. Hong. — Cambridge, MA: MIT press, 2006. — P. 422 [In English].

Стаття надійшла до редакції 17 травня 2018 р.

UDC 330.43:330.101.542:658.849.7

Mykhajlo Dyba,

Doctor of Sciences (Economics), Professor,
Professor at the Banking Management Department
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman
(54/1, Peremohy Ave., Kyiv, 03680, Ukraine)

E-mail: dyba_m@ukr.net

Oleksandr Kikot,

Candidate of Sciences (Economics), Lecturer
College of Technologies at the Dniprovsk State Technical University
(2a, Prospect Konstytutsii, Kamianske, 51909, Ukraine)

E-mail: kikot-1980@ukr.net

Methodological aspects of econometric simulation of security-bid auctions

Abstract

Research objective. The purpose of the research is to formulate methodological issues of econometric simulation of security-bid auctions.

Methodology. The presented results of the study applied methods of comparative analysis, abstraction, theoretical generalization and classification.

Findings. The research revealed that the characteristics of descriptive and reduced simulation are high degree of flexibility, easiness of model parameters estimation, speed of estimates calculation, and attractive statistical properties of estimators. On the contrary, the structural simulation is characterized by the strict theoretical and mathematical justification, wide possibilities for determining causalities, and possibility of hidden factors (impact) estimation.

Value added. The study classified approaches to the econometric simulation of security-bid auctions, determined nature of descriptive, reduced and structural econometric simulation of security-bid auctions, and analyzed the specifics of each approach usage. The authors compared advantages and disadvantages of each approach. Obtained research results will simplify usage and increase efficiency of econometric simulation application at the evaluation of security-bid auctions.

Key words: auction, securities, information and analytical support, reduced econometric simulation, structural econometric simulation.