

Меджибовська Н. С.,
д.е.н., професор, професор кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій,
Одеський національний економічний університет, м. Одеса

ВИБІР СТРАТЕГІЇ ПОВЕДІНКИ ПРОДАВЦЯ В ХОДІ ЗВОРОТНОГО АУКЦІОНУ

Анотація. Стаття присвячена вибору стратегії поведінки продавця в ході зворотного аукціону. Визначено поняття зворотного аукціону та його характерні риси. Зроблено наголос на умовах, сприятливих для проведення зворотного аукціону. Розроблено модель поведінки учасників зворотного аукціону за допомогою методу агентного моделювання на базі програмного забезпечення AnyLogic, наведено її основні положення. Функціонування моделі передбачено за умовами української системи комерційних закупівель Rialto. В результаті проведених експериментів показано перевагу використання стратегії поетапного зниження ціни для досягнення перемоги в ході зворотного аукціону, що дозволяє учаснику маніпулювання ціною, на відміну від учасників, які дотримуються стратегії різкого зниження ціни на різних етапах торгів.

Ключові слова: електронні закупівлі, зворотний аукціон, тендер, система комерційних закупівель Rialto, стратегія поведінки продавця, агентне моделювання.

Medzhybovska N. S.,
Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economic Cybernetics and Information Technologies, Odessa National Economic University, Odessa

STRATEGY SELECTION FOR THE SELLER BEHAVIOUR DURING THE REVERSE AUCTION

Abstract. This article is devoted to the strategy selection for the seller behavior during the reverse auction. It describes the concept of reverse auction and its main characteristics, makes emphasis on conditions favorable for the reverse auction. The behavior model for the reverse auction's participants was developed with the use of agent-based modeling method on the base of AnyLogic software and its main features are discussed. This model operates under the terms of Ukrainian system of commercial procurement Rialto. The results of simulation show the advantage of using the gradual price reduction strategy for the winning at the reverse auction, allowing participants to manipulate the price unlike sellers who hold sharp decline price strategy at various stages of bidding.

Keywords: electronic procurement, reverse auction, tender, system of commercial procurement Rialto, strategy for the seller behavior, agent-based modeling.

Постановка проблеми. З появою Інтернету та електронної комерції аукціони все частіше стали використовуватися для визначення цін та закупівлі ресурсів. Онлайн аукціони здатні реалізувати справедливі та ефективні закупівлі, усуваючи великі витрати коштів і часу. Зокрема, широкого використання набули зворотні аукціони (тендери), в яких продавці змагаються за право отримання контракту. Вони розповсюджені в широкому діапазоні галузей, починаючи від обробної промисловості, сільського господарства, державних і оборонних секторів до виробництва споживчих товарів, продуктів, послуг, фармацевтичної промисловості, сфери високих технологій тощо [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним стимулом для використання зворотних аукціонів є економія витрат [2, 3], а також їх стрімке розповсюдження в якості інструменту ведення

бізнесу [4]. Академічний інтерес до зворотних аукціонів також на підйомі: зростають потоки досліджень щодо їх переваг та ризиків [5, 6, 7], вибору методології аукціону та його впливу на продуктивність закупівель [8], характеристики умов, сприятливих для проведення зворотного аукціону [9] тощо. В той же час не повністю дослідженими залишаються питання розробки стратегії поведінки покупців у ході зворотного аукціону.

Постановка завдання. Оскільки електронні закупівлі є новітнім методом ведення бізнесу в Україні, доцільною є розробка стратегій поведінки їх учасників. Для реалізації поставленої мети було обрано метод агентного моделювання та використано навчальну версію AnyLogic 7.3.6 University.

Вклад основного матеріалу дослідження. Зворотний аукціон є аукціоном з безперервно регресивною ціною. Учасникам аукціону-продавцям

відома поточна ціна покупки і відкрита можливість зробити заявку на продаж своєї продукції за ціною, яка нижче зазначеної. Остаточна ціна (ціна закриття) визначається за відсутності нових ставок протягом заздалегідь визначеного проміжку часу. В даному випадку організатором аукціону є покупець, він встановлює правила аукціону і повідомляє кваліфікованих постачальників щодо можливості подати свої заявки [10].

Основними характеристиками електронного зворотного аукціону є:

- участь одного покупця і безлічі постачальників певного матеріального ресурсу;
- рух ціни у напрямку до зменшення;
- використання програмного забезпечення для забезпечення торгів у режимі онлайн.

Найбільш очевидним критерієм визначення переможця в зворотному аукціоні є ціна закупівлі. Однак покупець може визначити додаткові критерії оцінки, такі як якість продукції, час виконання замовлення, надійність постачальника тощо [11]. Іншими словами, переможцем зворотного аукціону не обов'язково стає постачальник, який запропонував найменшу ціну. Так, покупець може укласти контракт зі своїм постійним постачальником, який запропонував не найнижчу ціну, оскільки вартість переходу до нового постачальника може виявитися вище, ніж потенційні вигоди від взаємодії з новим постачальником. Додатковими умовами вибору переможця аукціону може стати соціальна спрямованість діяльності постачальника, наприклад участь у природоохоронних заходах, використання праці інвалідів тощо.

Важливо враховувати, що зворотний аукціон підходить не всім категоріям закупівель. Зворотні аукціони можуть проводитися як для основних, так і для допоміжних матеріальних ресурсів. Критичне значення для прийняття рішення про можливість проведення зворотного аукціону має характер закуповуваного продукту і характер бізнес-оточення. Характеристика умов, сприятливих для проведення зворотного аукціону, наведена в табл. 1.

У загальному випадку продавцю необхідно прийняти три важливих рішення щодо стратегії його

поводження в ході зворотного аукціону, а саме: момент початку виставлення пропозиції; частоту зниження ставок; мінімально допустиму пропозицію, тобто граничну прийнятну ціну, при зменшенні якої вважатиметься за краще відмовитися від угоди [13].

Модель зворотного аукціону була створена за допомогою програмного забезпечення AnyLogic з метою допомоги компаніям-продавцям зробити правильний вибір при використанні тої чи іншої стратегії. Модель включає цінові та нецінові показники та враховує такі параметри для кожного з учасників, як стартова ціна, ціновий мінімум, стратегія, нецінові показники (в даному випадку – відстрочку платежу та період доставки). Модель має ряд допущень, а саме:

- учасники завжди дотримуються своїх стратегій;
 - учасники знають своїх конкурентів.
- Модель передбачає, що у зворотному аукціоні бере участь 3 фірми, а також існує 3 стратегії:
- зниження ціни у першому раунді;
 - поетапне зниження ціни;
 - зниження ціни в останньому раунді.

Функціонування моделі передбачено за умовами системи комерційних закупівель Rialto, яка почала своє існування в Україні 21.10.2016 р. Нова система для комерційних закупівель побудована за принципами системи електронних державних закупівель ProZorro, використання якої з 01.08.2016 р. стало обов'язковим для всіх державних підприємств, а саме: єдині правила гри для всіх, публічність, прозорий вибір переможця і чесна конкуренція. На початковому етапі до Rialto підключилося більше десяти торговельних майданчиків, які працюють у ProZorro. Серед них – ПриватМаркет, Zakupki.prom.ua, Держзакупівлі онлайн, SmartTender, Е-Тендер, UBIZ та інші.

Система Rialto складається з Центральної Баз Даних (ЦБД) та торговельних майданчиків, які є робочим інструментом для замовників та постачальників. Адже на них створюються тендери, публікуються заплановані закупівлі, подаються пропозиції на участь у тендерах тощо. Оголошення тендерів відбувається на будь-якому майданчику, звідти дані надходять до ЦБД, а з неї – поширюються на інші

Таблиця 1

Характеристика умов, сприятливих для проведення зворотного аукціону (складено на основі [12])

Сприятливі умови для проведення зворотного аукціону	Сприятливі умови для інших методів закупівлі
Безліч кваліфікованих постачальників	Незначна кількість кваліфікованих постачальників
Стандартизовані матеріальні ресурси	Специфічні матеріальні ресурси
Трансакційні взаємини з постачальниками	Довгострокові, стратегічні взаємовідносини з постачальниками
Висока значимість покупця для постачальників	Невисока значущість покупця для постачальників
Надлишкова пропозиція матеріального ресурсу в галузі	Незначна пропозиція матеріального ресурсу в галузі



Рис. 1. Схема роботи системи електронних комерційних закупівель Rialto

майданчики. Подані пропозиції на закупівлі також синхронізуються.

Учасники торгів бачать оголошення про тендер і можуть при необхідності через свій майданчик ставити питання та отримувати відповіді. Є можливість подавати свої пропозиції. Вся інформація збирається та зберігається.

Схема роботи електронної системи комерційних закупівель Rialto представлена на рисунку 1 [14].

Для участі в закупівлях організація повинна на 100% відповідати технічним вимогам, вимогам тендерної документації й кваліфікації організації-постачальника предмета закупівлі (сертифікати, ліцензії, дозволи); мати уявлення про можливості своїх

конкурентів; знати замовника, подивитися його річний план, перевірити, чи не оскаржувалися попередні торги.

Під час торгів постачальник не бачить параметрів інших учасників, але він має можливість між раундами коригувати свою ціну й умови виконання контракту. Для вибору стратегії поведінки під час зворотного аукціону важливо, що за умовами системи Rialto учасник з найкращою (найменшою) ціною робить наступну пропозицію останнім, що означає можливість ознайомлення з цінними пропозиціями інших учасників. Вже після проведення зворотного аукціону всі дані зворотного аукціону розкриваються, тому учасники можуть в наступних торгах врахувати стратегію та параметри своїх конкурентів.

Обратный аукцион Запустить

Неценовые показатели	Участник 1	Участник 2	Участник 3
Период доставки до 15 дней - 8% до 30 дней - 5% до 45 дней - 0%	2	2	2
Отсрочка платежа до 7 дней - 2% до 20 дней - 5% до 30 дней - 8%	0	0	0

Рис. 2. Значення нецінових показників

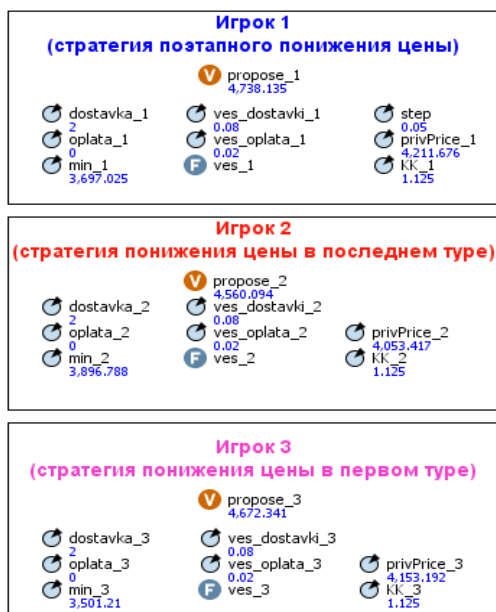


Рис. 3. Початкові цінові пропозиції учасників

Але результати моделювання (6 експериментів з 10) надали перевагу учаснику № 1, який обрав стратегією поступового зниження ціни (рис. 4). Його пропозиція виявилася найкращою і склала 3766,424 грн.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Результати проведених досліджень показали перевагу використання стратегії поступового зниження ціни для досягнення перемоги в ході зворотного аукціону. Така стратегія дозволяє учаснику маніпулювати ціною, адже він має можливість її змінювати, на відміну від учасників зі стратегією різкого зниження ціни на різних етапах аукціону. В якості напрямку подальших досліджень ми передбачаємо експерименти з моделлю, спрямовані на визначення найкращої стратегії поведінки покупця з урахуванням нецінових показників.



Рис. 4. Проміжний (зліва) та остаточний (справа) результати експериментів

За допомогою моделі було проведено 10 експериментів щодо можливості здобуття перемоги в ході зворотного аукціону за умови використання різних стратегій. З метою усунення впливу нецінових показників на результати експерименту їх було встановлено на одному рівні для всіх учасників (в даному випадку період доставки – 2 дні, відстрочка платежу – 0 днів, рис. 2).

Початкові дані свідчать, що мінімально допустимою ціною є ціна учасника №3 (3501,21 грн), тому ймовірніше було би, щоб він і одержав перемогу (рис. 3).

ЛІТЕРАТУРА

1. Haruvy E. Competitive bidding strategy in buyer-determined online reverse auctions [Electronic recourse] / E. Haruvy, S. Jap. – 2008. – Accessed mode : <http://www.utdallas.edu/~eharuvy/papers/Jap2009.pdf>.
2. Tully S. The B2B tool that really is changing the world / S. Tully // Fortune. – 2000. – №141(6). – P. 132-145.
3. Cohn L. B2B: the hottest net bet yet? / L. Cohn // Business Week. – 2000. – P. 36-37.
4. The role of reverse auctions in strategic sourcing [Electronic recourse] / [B. Stewart, C. Carter, P. Carter

et al.] // Center for Advanced Purchasing Studies. – 2003. – Accessed mode : <http://docplayer.net/14943622-The-role-of-reverse-auctions-in-strategic-sourcing.html>.

5. Mabert V. Internet reverse auctions: valuable tools in experienced hands / V. Mabert, J. Skeels // *Business Horizons*. – 2002. – №45(4). – С. 70-76.

6. Smeltzer L. Electronic reverse auctions: promises, risks and conditions for success / L. Smeltzer, A. Carr // *Industrial Marketing Management*. – 2003. – №32. – P. 481-488.

7. Competition among sellers in online exchanges, information systems research / Bandyopadhyay, Subhajyoti, J. Barron, A. Chaturvedi // *Information Systems Research*. – 2005. – №16. – P. 47-60.

8. Better, faster, cheaper: an experimental analysis of a multiattribute reverse auction mechanism with restricted information feedback / Chen-Ritzo, Ching-Hua, T. Harrison et al. // *Management Science*. – 2005. – №51. – P. 1753-1762.

9. Gabbard E. G. Electronic reverse auctions – The Good and the Bad / E. G. Gabbard: 88 International Conference Proceedings, May 2003. – Nashville, 2003. – P. 89-92.

10. Huh W. Multiplicity of bidding strategies in reverse auctions [Electronic recourse] / W. Huh, R. Roundy // *Cornell University Operations Research and Industrial Engineering*. – 2004. – Accessed mode : <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/9275/TR001398.pdf?sequence=1>.

11. Meier R. L. The strategic role of reverse auctions in the quotation and selection process / R. L. Meier, M. R. Williams, R. B. Singley // *CAPS Research*. – №5(3). – 2002. – P.13-17.

12. Gabbard E. G. Electronic reverse auctions – the good and the bad / E. G. Gabbard: 88 International Conference Proceedings, May 2003. – Nashville, 2003. – P. 89-92.

13. McGinnis M. What to tell your sales force when they are deciding whether to participate in a reverse auction as suppliers? [Electronic recourse] / M. McGinnis, L. Marr // 89 th Annual International Supply Management Conference. – 2004. – Accessed mode <https://www.instituteforsupplymanagement.org/files/Pubs/Proceedings/HFMcGinnisMarr.pdf>.

14. В Украине запустили Rialto – открытую систему закупок для бизнеса по принципам ProZorro [Электронный ресурс] // AIN.UA – Журнал про интернет-бизнес. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://ain.ua/v-ukraine-zapustili-rialto-otkrytuyu-sistemu-zakupok-dlya-biznesa-po-principam-prozorro>.

REFERENCES

1. Haruvy, E. and Jap, S. (2008), Competitive Bidding Strategy in Buyer-determined Online Reverse

Auctions [Online], available at: <http://www.utdallas.edu/~eharuvy/papers/Jap2009.pdf>.

2. Tully, S. (2000), The B2B Tool That Really is Changing the World, *Fortune*. Vol.41(6), pp. 132-145.

3. Cohn, L. (2000), B2B: the Hottest Net Bet Yet?, *Business Week*, pp. 36-37.

4. Stewart B., Carter C., Carter P. et al. (2003), The Role of Reverse Auctions in Strategic Sourcing, *Center for Advanced Purchasing Studies* [Online], available at: <http://docplayer.net/14943622-The-role-of-reverse-auctions-in-strategic-sourcing.html>.

5. Mabert, V. (2002), Internet Reverse Auctions: Valuable Tools in Experienced Hands, *Business Horizons*. Vol.45(4), pp. 70-76.

6. Smeltzer, L. (2003), Electronic Reverse Auctions: Promises, Risks and Conditions for Success, *Industrial Marketing Management*. Vol.32, pp. 481-488.

7. Bandyopadhyay, Subhajyoti, Barron, J. and Chaturvedi A. (2005), Competition Among Sellers in Online Exchanges, *Information Systems Research*, *Information Systems Research*. Vol.16, pp. 47-60.

8. Chen-Ritzo, Ching-Hua and Harrison T. et al. (2005), Better, Faster, Cheaper: An Experimental Analysis of a Multiattribute Reverse Auction Mechanism with Restricted Information Feedback, *Management Science*. Vol.51, pp. 1753-1762.

9. Gabbard, E. G. (2003), Electronic Reverse Auctions – The Good and the Bad, 88 *International Conference Proceedings*, May 2003, Nashville, pp. 89-92.

10. Huh, W. and Roundy R. (2004), Multiplicity of Bidding Strategies in Reverse Auctions, *Cornell University Operations Research and Industrial Engineering* [Online], available at: <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/9275/TR001398.pdf?sequence=1>.

11. Meier, R. L., Williams, M. R. and Singley R. B. (2002), The Strategic Role of Reverse Auctions in the Quotation and Selection Process, *CAPS Research*. Vol.5(3), pp.13-17.

12. Gabbard, E. G. (2003), Electronic Reverse Auctions – The Good and the Bad, 88 *International Conference Proceedings*, Nashville, pp. 89-92.

13. McGinnis, M. and Marr L. (2004), What to Tell Your Sales Force When They are Deciding Whether to Participate in a Reverse Auction As Suppliers?, 89th *Annual International Supply Management Conference* [Online], available at: <https://www.instituteforsupplymanagement.org/files/Pubs/Proceedings/HFMcGinnisMarr.pdf>.

14. В Украине запустили Rialto – открытую систему закупок для бизнеса по принципам ProZorro (2016), [Online], available at: <http://itc.ua/news/prozorro-dlya-biznesa-zapushhena-otkryitaya-elektronnaya-sistema-rialto-prizvannaya-perevernut-rynok-kommercheskih-zakupok>.