



CENTRE OF
EXCELLENCE IN
PROCUREMENT

KSE

Kyiv
School of
Economics

Research paper

Вплив очікуваної вартості на результат аукціону

Автор: Олекса Степанюк, аналітик Центру вдосконалення
закупівель Київської школи економіки



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



EURASIA FOUNDATION

створено в рамках проекту
"Прозорість та підзвітність у
державному управлінні та
послугах" USAID, UKAID

План статті

Терміни

Вступ

Огляд літератури

Методологія

Загальний опис

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону

Ринок природного газу

Дані

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціон

Ринок паперу A4

Дані

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціон

Ринок яєць

Дані

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціон

Висновок

ДОДАТКИ

Список літератури

Розрахунки та дані

Для того, щоб визначити резервну ціну закупівельнику потрібно попередньо відповісти на три питання, в контексті конкретної категорії товару:

1. Як резервна ціна впливає на результат нульового раунду аукціону?
2. Як резервна ціна впливає на конкуренцію під час аукціону?
3. Як резервна ціна впливає на кількість учасників?

На ринку природного газу, паперу А4 та ринку курячих яєць збільшення резервної ціни призводить до погіршення результату нульового раунду і водночас не має вагомego впливу на конкуренцію під час аукціону і не впливає на кількість учасників аукціону.

Таким чином, при закупівлі цих товарів закупівельнику слід старатися уникати необґрунтованого завищення резервної ціни. В статті пояснюється, що ціна нульового раунду за аналогічними попередніми закупівлями є хорошим індикатором оптимальної резервної ціни.

Терміни

Резервна ціна¹ - очікувана вартість закупівлі поділена на розмір закупівлі

Ціна нульового раунду - найменша ставка нульового раунду поділена на розмір закупівлі

Ціна третього раунду - найменша ставка третього раунду поділена на розмір закупівлі

Номінальна економія - зменшення ціни третього раунду порівняно з резервною ціною

Економія нульового раунду - зменшення ціни нульового раунду порівняно з резервною ціною

Економія аукціону - зменшення ціни третього раунду порівняно з ціною нульового раунду

Вступ

На ринку публічних закупівель усі знають, що чим більше учасників візьме участь в тендері, тим кращою буде фінальна ціна. В свою чергу, найперше, що роблять закупівельники, щоб залучити постачальників - це зазначають в тендерній документації достатньо привабливу резервну ціну. Зазвичай це середнє значення цінових пропозицій потенційних учасників тендеру. Не зважаючи на необхідність зацікавити постачальників, мало який закупівельник наважується ставити резервну ціну вищу за середнє значення цінових пропозицій, оскільки це може викликати підвищений інтерес керівництва, державних аудиторів та пильної громадськості.

В цій статті ми зібрали усі доступні факти, які підтримують або спростовують поширене переконання про позитивний вплив кількості учасників на економію та вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону. Нашою ціллю було знайти статистичне підтвердження такого зв'язку для конкурентних процедур² дозволених ЗУ "Про публічні закупівлі" та визначити його силу для конкретних ринків. Також, ми постаралися визначити, якими ще

¹ Резервна ціна дорівнює очікуваній вартості поділеній на розмір закупівлі. Наприклад, якщо оголошують закупівлю 10-ти пачок паперу з очікуваною вартістю 620 гривень, то резервна ціна за пачку паперу дорівнює 62 грн. В статті ми говоримо про резервну ціну, а не очікувану вартість, щоб можна було порівнювати між собою закупівлі з різними об'ємами.

В міжнародній практиці та в теорії аукціонів використовують терміни резервна ціна (англ. reserve price) закупівлі в значенні української "очікуваної вартості" та резервна ціна за одиницю товару. В цій статті резервна ціна означає "резервна ціна за одиницю товару".

² Тобто для допорогових закупівель, відкритих торгів, відкритих торгів з публікацією на англійській мові та переговорної процедури для потреб оборони.

способами, окрім впливу на кількість учасників, резервна ціна може впливати на результат закупівлі.

Оскільки для глибоких досліджень публічних закупівель практично завжди потрібно порівнювати ціну за одиницю товару у різних аукціонах, ми провели дослідження на трьох ринках, де отримати ціну за одиницю відносно легко. Це ринки природного газу, офісного паперу А4 та ринок курячих яєць. Ми сподіваємося, що закупівельники українських державних підприємств та інституцій зможуть використати цю методологію, щоб оцінити вплив резервної ціни на ринках актуальних саме для них. Вони зможуть використати такий аналіз, щоб визначити, яка резервна ціна забезпечить найкращий результат аукціону та обґрунтувати своє рішення перед керівництвом та контролюючими органами.

Огляд літератури³

Формат аукціону прийнятий в Україні - аукціон, який складається з нульового сліпого раунду та трьох раундів динамічного аукціону є явищем екзотичним і ще мало дослідженим наукою. Наразі відомо, що з точки зору закупівельника, аукціон ProZorro забезпечує гірший результат ніж однораундовий сліпий аукціон першої ціни, але кращий результат ніж динамічний англійський аукціон. Це було підтверджено за допомогою експерименту⁴ проведеного професором Джанкарло Спаньйола (Стокгольмська Школа Перехідної Економіки) та слухачами [Програми професіоналізації закупівель](#) при KSE у березні 2017 року. Під час експерименту 50 професійних закупівельників взяли участь в трьох аукціонах з продажу лоту - мішечка з копійками, точна вартість копійок була невідома учасникам. Під час експерименту проводилися аукціони на підвищення ціни для того, щоб продати лот, а не аукціон на пониження, який проводять при публічній закупівлі. Метою учасника аукціону на підвищення ціни є виграти запропонувавши якомога меншу ціну. Наприклад, якщо реальна вартість лоту 50 грн., а учасник виграє зі ставкою у 20 грн., то він отримає 30 грн. прибутку.

Вставка 1. Типи аукціонів використані в експерименті професора Спаньйоли

- 1) Закритий однораундовий (сліпий) аукціон першої ціни: всі учасники одночасно здають свої ставки організаторові. Жоден учасник аукціону не знає ставки інших учасників. Учасник з найвищою ставкою перемагає,
- 2) Англійський аукціон – динамічний аукціон з необмеженою кількістю раундів. Учасники по-черзі, в довільному порядку підвищують вартість лоту. Після того, як ніхто не хоче і далі збільшувати ціну лоту, учасник, що запропонував найбільшу ставку, виграє,
- 3) Двораундовий аукціон (скорочена версія аукціону ProZorro) – спочатку проводиться закритий раунд, всі учасники одночасно здають організатору свою початкову ставку. Після цього, всі учасники ходять по-черзі, починаючи від учасника з найменшою пропозицією. Учасник, який запропонує найбільшу ціну в цьому раунді, оголошується переможцем. За припущенням професора Спаньйоли, суттєво відрізняються аукціони з обмеженою та необмеженою кількістю раундів. В свою чергу, аукціони з обмеженою кількістю етапів дають приблизно однаковий результат (якщо кількість етапів це єдина різниця між ними). Тому результат двоетапного аукціону повинен бути подібним до результату аукціону прийнятого в українських публічних закупівлях.

За підсумками експерименту, пропозиція переможця закритого однораундового аукціону була у **5** разів більшою за пропозицію переможця англійського аукціону. Пропозиція переможця двоетапного аукціону (спрощеної версії аукціону ProZorro) була у **3** рази більшою за пропозицію англійського аукціону. Результати аукціонів відрізнялися у першу чергу тому, що залежно від формату аукціону учасникам була доступна різна інформація. Під час англійського аукціону кількість етапів необмежена і кожен учасник бачить ставки всіх інших учасників. В цьому випадку, учасник може спокійно починати з мінімальної ставки, бо у нього завжди є можливість збільшити її, якщо ставки конкурентів виявляться більшими. Як наслідок, переможець англійського аукціону виграє зі ставкою на один крок більшою за ставку найближчого конкурента. Під час закритого однораундового аукціону першої ціни учасник має інформацію лише про те, як він сам оцінює лот і нічого не знає про

³ Огляд літератури по теорії аукціонів на основі Krishna V. (2010)

⁴ див. [Чого вартий аукціон ProZorro? Результати експерименту](#)

оцінки інших учасників. Більше того, в учасника є лише один шанс зробити ставку. В таких умовах учасник може зробити лише здогад - як зробити ставку достатньо велику для виграшу і достатньо малу, щоб збільшити свій прибуток. Як підтвердив експеримент, ставка зроблена на основі здогаду є, як правило, більшою за ставку зроблену на основі фактичних даних.

Аукціон ProZorro є гібридом між закритим та динамічним аукціоном. З одного боку учасники отримують інформацію про ставки інших учасників під час чотирьох етапів аукціону. З іншого боку, кількість етапів обмежена, тому учасники не можуть повністю покладатися на інформацію про ставки інших учасників: інші учасники можуть приховувати свою реальну оцінку лоту аж до останнього раунду аукціону. При цьому цікаво, що за підсумками експерименту, результат аукціону ProZorro виявився ближче до результату закритого, а не динамічного аукціону.

Ці ж висновки були підтверджені у теоретичній роботі магістра КШЕ Ярослава Хейлика (Kheylík, 2017). В цій роботі був розглянутий випадок спрощеного, двораундового варіанту аукціону ProZorro (такого самого, як і в експерименті описаному вище) в якому бере участь двоє учасників. Згідно із розрахунками, в залежності від того, наскільки “агресивно” поводить ся учасник аукціону, який ходить першим у другому турі, результат аукціону для організатора (закупівельника) може бути або аналогічним, або гіршим за результат закритого аукціону.

Окрім цього, Ярослав Хейлик довів, що залежно, від характеристик учасника, в першому, сліпому турі аукціону для нього може бути оптимальним поводитися так само, як і під час закритого аукціону. Але це не єдина оптимальна стратегія, а лише одна з багатьох. Оптимальна стратегія тут означає таку стратегію поведінки учасника, яка максимізує його очікуваний виграш, тобто:

$$\text{max Очікуваний виграш} \\ = \text{Ймовірність виграти зі ставкою } X * (\text{Ставка } X - \text{Оцінка контракту учасником})$$

Наразі ще не має виведених оптимальних стратегій поведінки для повноцінної форми аукціону ProZorro та досліджень того, як резервна ціна впливає на них. Однак, уже багато років ведуться дослідження по виявленню оптимальних стратегій у закритому однораундовому аукціоні першої ціни аналогічному до нульового раунду аукціону ProZorro. Існує декілька емпіричних фактів, які підтримують гіпотезу, що оптимальні стратегії для однораундового аукціону першої ціни та аукціону ProZorro можуть бути схожими:

- якщо взяти вибірку із усіх конкурентних процедур ProZorro⁵, то у 30% аукціонів ціна взагалі не мінялася після нульового раунду аукціону. Це означає, що у 30% випадків конкурентні закупівлі в системі ProZorro були еквівалентними до однораундового сліпого аукціону

⁵ які були успішно закінченим, в яких не було дискваліфікації учасника з найменшою пропозицією та в яких учасник з найменшою пропозицією не відмовився підписувати контракт

- у 79% відсотках аукціонів переможець нульового раунду перемагав у кожному наступному раунді аукціону та в аукціоні загалом⁶. Тобто перемога у нульовому раунді є індикатором перемоги в аукціоні у 79% випадків
- в середньому, основне зменшення ціни відбувається в нульовому раунді аукціону: у вибірці з усіх конкурентних процедур ProZorro вартість закупівлі зменшується в середньому на 17% під час нульового раунду і на 5% після нього; на ринку природного газу це співвідношення дорівнює 7% та 1%; на ринку паперу А4 - 12% та 3%; на ринку курячих яєць - 18% та 6%

Таким чином, існуючі наукові напрацювання по однораундовому закритому аукціону можуть пригодитися для кращого розуміння українського аукціону. На щастя, серед усіх аукціонів, однораундовий сліпий аукціон досліджується найдовше. З нього власне і почалася історія пошуку оптимальних стратегій поведінки учасників аукціонів у 60-х роках ХХ ст. (Vickrey, 1961).

У випадку публічних закупівель, постачальник-учасник аукціону може запропонувати дуже низьку ціну і точно виграти, але при цьому зазнати збитків. Або, він може запропонувати дуже високу ціну і швидше за все програти. Оптимальна стратегія знаходить компроміс між цими крайнощами. Вона визначає, яку суму слід поставити в аукціоні, щоб отримати найкращий можливий результат.

Рациональний учасник аукціону не буде робити ставку меншу за свою оцінку контракту. Отже ставка учасника дорівнюватиме його оцінці контракту плюс певна націнка. Величина цієї націнки, окрім інших факторів, залежить від кількості учасників: чим їх більше тим меншою є оптимальна націнка, тобто націнка, яка дозволяє виграти з найбільшим можливим прибутком. Це потужний аргумент на користь необхідності докладати всі зусилля, щоб збільшити кількість учасників аукціону. Конкретна формула, за якою розраховується оптимальна ставка залежить від того, наскільки близькими є оцінки контракту різними учасниками ринку та від інших умов перелічених у додатку 1.

Якщо закупівельник оголошує аукціон з використанням резервної ціни, то її вплив на учасників аукціону залежить в першу чергу від того, наскільки сильно взаємопов'язаними є оцінки контракту постачальників-учасників аукціону.

Оцінка контракту учасником аукціону включає витрати на виконання контракту та мінімально прийнятний рівень прибутку. У свою чергу, витрати на виконання контракту складаються з приватної частини, яка повністю обумовлена особливістю фірми (наприклад якістю обладнання та кваліфікацією персоналу) та спільної частини, однакової для всіх фірм (наприклад невизначеність щодо складності виконання контракту чи ціни на сировину):

$$\text{Витрати на виконання контракту} = \text{Приватні витрати} + \text{Спільні витрати}$$

Найпростішим є випадок, коли спільний компонент у витратах на виконання контракту є незначним, або відсутнім. В такому випадку, оцінки контракту різними учасниками є незалежними один від одного. Наприклад, при закупівлі послуг з розробки логотипу підприємства, вартість контракту для кожної з можливих фірм-учасниць залежить від

⁶ Kovalchuk, Stepaniuk, Shapoval 2017

вартості робочого часу їх дизайнерів та від того, скільки часу ці дизайнери витратять на розробку логотипу. Або, при закупівлі дерев'яних стільців, вартість виконання контракту вітчизняними та закордонними виробниками буде слабо корелювати між собою⁷. За таких обставин, закупівельнику вигідно використовувати резервну ціну. Більше того, її слід ставити трохи меншою за альтернативну вартість контракту для закупівельника⁸.

Це можна пояснити на прикладі аукціону з двома учасниками: високоефективним постачальником А та малоефективним постачальником Б. Припустимо, що аукціон може відбутися навіть, якщо в ньому бере участь лише один учасник⁹. Якщо закупівельник оголосить закупівлю з резервною ціною вищою за оцінку контракту малоефективним постачальником Б, то постачальник Б візьме участь в аукціоні. В такому разі, високоефективному постачальнику А для перемоги потрібно буде поставити ставку в діапазоні від своєї оцінки контракту до оцінки контракту постачальником Б (див. рисунок 1).

Рисунок 1. Вплив резервної ціни на результат аукціону. **Випадок 1:** резервна ціна не обмежує участь в аукціоні



На противагу цьому, якщо закупівельник оголосить закупівлю з резервною ціною меншою за оцінку контракту постачальником Б, цей постачальник не візьме участь в аукціоні. В такому випадку, постачальнику А для перемоги потрібно буде поставити ставку в діапазоні від своєї оцінки контракту, до резервної ціни (див. рисунок 2). Як видно з порівняння рисунків, не зважаючи на меншу кількість учасників, другий випадок є більш сприятливим для закупівельника. Таким чином, якщо вартості виконання контрактів фірм-учасниць не пов'язані між собою, зменшення резервної ціни може зменшити кількість учасників, але при

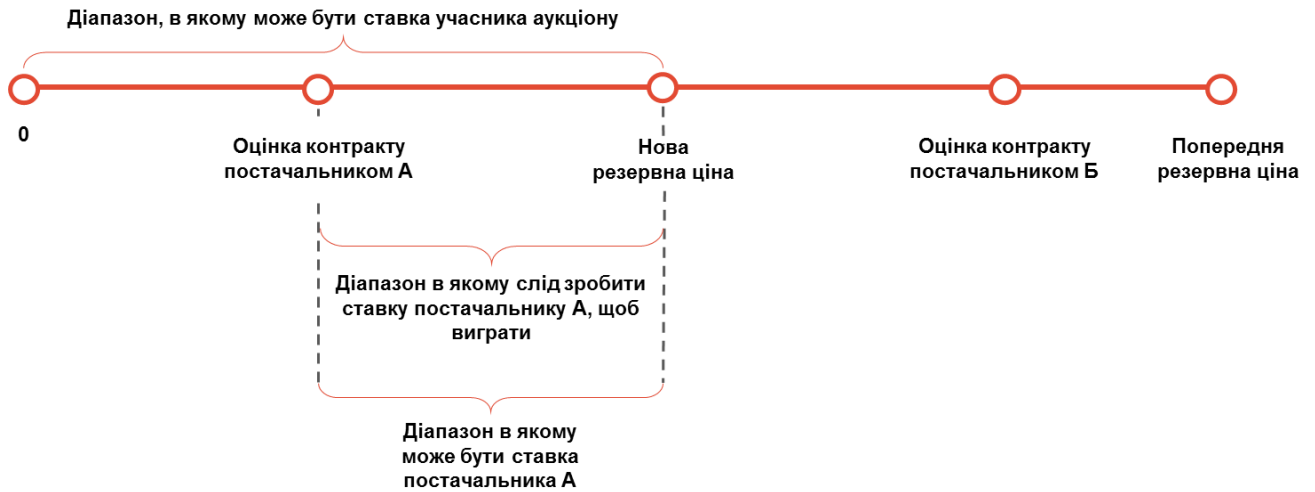
⁷ Так само як і вартість виконання контракту для виробників з сучасним та застарілим обладнанням

⁸ Альтернативна вартість це вартість виконання контракту на яку може розраховувати закупівельник, якщо буде купувати товар/послуги не на аукціоні. Наприклад, це може бути вартість на яку може розраховувати закупівельник при використанні переговорної процедури.

⁹ В контексті українських публічних закупівель, допорогові закупівлі можуть відбутися навіть, якщо взяти участь в аукціоні зголосилася лише одна фірма. У випадку надпорогових закупівель закон "Про публічні закупівлі" вимагає участь як мінімум двох учасників в аукціоні, але постачальники часто обходять це обмеження приводячи з собою на аукціон фіктивні фірми-супутники.

цьому покращити очікуваний результат аукціону для закупівельника (див. Myerson 1981, Riley and Samuelson 1981).

Рисунок 2. Вплив резервної ціни на результат аукціону. Випадок 2: резервна ціна обмежує участь в аукціоні



Інакшою є ситуація, коли рівні витрат фірм-учасниць сильно пов'язані між собою. Це означає, що у витратах на виконання контракту спільний компонент є значно більшим за приватний. Наприклад, при аукціоні на річний контракт з постачання імпортного товару, рівень витрат усіх фірм учасниць буде залежати від коливання валютного курсу протягом року. Або, при закупівлі послуг з будівництва великого об'єкту, реальний рівень витрат буде невідомий і ця невизначеність буде більш-менш однаковою для всіх підприємств. Тому всі підприємства-учасники повинні будуть застрахуватися від можливих форс-мажорів збільшуючи свою ставку.

За таких обставин, важливим є те, наскільки сильно пов'язані витрати підприємств. Чим сильніше вони пов'язані, тим меншою буде різниця між ставками різних учасників аукціону. Як наслідок, якщо закупівельник поставить резервну ціну, яка обмежує доступ частини учасників, існує ймовірність, що замість того, щоб покращити очікуваний результат аукціону, такий закупівельник перекриє доступ до участі в аукціоні для всіх потенційних учасників. В результаті аукціон не відбудеться. Вперше це явище було досліджене у роботі Levin and Smith (1996). У випадку українського ринку публічних закупівель, також важливою є інша знахідка цих науковців. Вони показали, що якщо вартості виконання контрактів фірм-учасниць взаємопов'язані, закупівельнику слід ставити тим більшу резервну ціну, чим більше є учасників аукціону, щоб покращити результат аукціону для себе. Можливо, цей факт можна використати для захисту практики поширеної серед українських закупівельників, а саме формування резервної ціни на основі середньої величини цінових пропозицій.

Якщо закупівельник все-таки вирішив встановити резервну ціну на такому рівні, щоб обмежити доступ до аукціону для частини потенційних учасників й змусити інших учасників зменшити свої ставки, тоді існує ризик, що учасники ринку просто проігнорують такий аукціон. Це станеться, якщо потенційні постачальники розраховують на те, що після невдалого аукціону постачальник оголосить аукціон з вищою резервною ціною, або, ще краще, запросить їх на переговорну процедуру. Тому, якщо закупівельник не має можливості купити необхідний товар/послугу через переговорну процедуру за ціною рівною резервній ціні аукціону, використання такої резервної ціни може не дати ніякого результату,

а лише затримати закупівлю (див. McAfee and McMillan, 1992; Robinson, 1985; Marshall and Marx, 2007).

Таким чином, якщо закупівельник хоче зменшити резервну ціну й завдяки цьому збільшити свій очікуваний результат аукціону, йому слід пам'ятати про ризик того, що закупівля не відбудеться з першого разу. Тобто, слід порівняти очікуване покращення результату аукціону (економію) з очікуваними збитками від затримки закупівлі. В деяких випадках, наприклад при закупівлі обладнання, яке потрібне для забезпечення енергетичної безпеки країни, потенційні збитки від затримки є очевидно більшими, від можливої вигоди від збільшення економії.

Нарешті, резервна ціна є незамінним інструментом в середовищі з обмеженою конкуренцією. Прикладами таких середовищ є ринок з картельною змовою - ринок на якому декілька постачальників змовилися і узгоджено діють на аукціонах. Наприклад, п'ять фірм можуть поділити між собою ринок постачання їжі навчальним закладам у місті Х. Іншим прикладом є ринок, на якому є лише один справжній постачальник, який приходить на аукціони з фіктивними фірмами-супутниками. В такому випадку, закупівельник не може розраховувати на те, що ціна контракту зменшиться під час аукціону завдяки конкуренції. Не зважаючи на це, закупівельник може вплинути на поведінку картелю, або підприємства-монополіста зменшивши резервну ціну. Тому оптимальна резервна ціна в умовах обмеженої конкуренції є завжди меншою за оптимальну резервну ціну на ринку з нормальною конкуренцією (детальніше, див. Graham and Marshall 1987, Mailath and Zemsky 1991).

Це прекрасний спосіб, але слід не забувати про проблему описану вище. Якщо картель, або фірма-монополіст це насправді єдині можливі постачальники, то вони просто проігнорують аукціон зі зменшеною резервною ціною й будуть чекати поки закупівельник запросить їх на переговорну процедуру. З іншого боку, якщо існують додаткові постачальники, які з якихось причин не беруть участі в аукціоні, але з якими можна укласти контракт по переговорній процедурі, то закупівельник насправді може вплинути на поведінку картелю зменшивши резервну ціну.

Підсумовуючи, проблема оптимальної резервної ціни згідно з науковою літературою зводиться до питання: чи слід ставити резервну ціну, яка обмежує доступ до аукціону для частини учасників? Фактори, які впливають на відповідь на це питання підсумовані в таблиці 1:

Таблиця 1. Фактори, які впливають на значення оптимальної резервної ціни

Вартості виконання контракту потенційних постачальників не пов'язані між собою	+ ставити обмежуючу резервну ціну
Вартості виконання контракту потенційних постачальників сильно пов'язані між собою	- не ставити обмежуючу резервну ціну
У відповідь на обмежуючу резервну ціну всі учасники проігнорують аукціон . Як наслідок, доведеться проводити переговорну процедуру з гіршими умовами контракту	- не ставити обмежуючу резервну ціну
Потенційні збитки від можливого зриву процедури більші за потенційну економію	- не ставити обмежуючу резервну ціну
Закуповується товар/послуга на ринку з обмеженою конкуренцією і у випадку невдалого аукціону є можливість покупки поза цим ринком	+ ставити обмежуючу резервну ціну

Ринки природного газу, паперу А4 та курячих яєць це, швидше за все, ринки де вартості виконання контрактів різними фірмами є взаємопов'язаними. Ціна природного газу кожного постачальника в Україні тісно пов'язана з ціною газу на міжнародному ринку. Папір А4 є імпортом товаром, відповідно, його собівартість, особливо якщо це контракт на цілий рік, сильно залежатиме від коливання валютного курсу. Виробництво яєць в Україні зосереджене у великих агропромислових компаніях, наприклад найбільший виробник яєць в Україні компанія Авангард виробляє 17% усіх яєць та 31% яєць на промисловому ринку¹⁰. Відповідно, якщо з тих чи інших причин компанія Авангард чи інший агрохолдинг змінять ціну на свою продукцію, це матиме вплив на весь ринок.

Згідно з теорією описаною вище, якщо вартості виконання контракту різними компаніями є взаємопов'язаними, зменшення резервної ціни до рівня, який обмежує доступ частині учасників з більшою ймовірністю матиме негативні наслідки для закупівельника - закупівля не відбудеться. Тим не менше, зменшення резервної ціни може мати позитивні наслідки, якщо ринки газу, паперу та яєць є ринками з обмеженою конкуренцією, що є можливим на рівні окремих районів чи міст.

¹⁰ <http://avangardco.ua>

Методологія

Загальний опис

Публічні закупівлі є прикладом складної системи, тобто системи з великою кількістю взаємопов'язаних елементів. Дослідження поведінки таких систем ускладнюється тим, що тут важко застосувати стандартний підхід прийнятий в економіці - дослідити, як міняється поведінка системи при зміні одного показника за всіх інших рівних умов. У випадку українських публічних закупівель, якщо закупівельник змінює один елемент закупівлі, наприклад, резервну ціну, це може водночас вплинути і на кількість учасників і на поведінку кожного учасника під час аукціону. Причому ці два фактори можуть мати протилежний вплив на результат закупівлі. Для того, щоб обійти цю проблему, ми сформулювали три гіпотези, який розглядають вплив резервної ціни з різних сторін:

Гіпотеза 1.1: збільшення кількості учасників зменшує ціну нульового раунду¹¹

Гіпотеза 1.2: збільшення резервної ціни¹² збільшує ціну нульового раунду

Гіпотеза 2.1: збільшення кількості учасників збільшує економію аукціону¹³

Гіпотеза 2.2: збільшення резервної ціни збільшує економію аукціону

Гіпотеза 3: збільшення резервної ціни збільшує кількість учасників аукціону

Як можна зрозуміти з гіпотез, ми окремо розглядали вплив резервної ціни на нульовий, сліпий раунд, аукціону та вплив резервної ціни на динамічну фазу аукціону: раунд з першого по третій. Закупівельник зацікавлений в тому, щоб зменшити ціну нульового раунду та максимально посилити конкуренцію під час аукціону. Як буде показано в наступному розділі, в деяких випадках закупівельник може вплинути лише на один з цих двох показників.

¹¹ Ціна нульового раунду = ціна найменшої цінової пропозиції нульового раунду

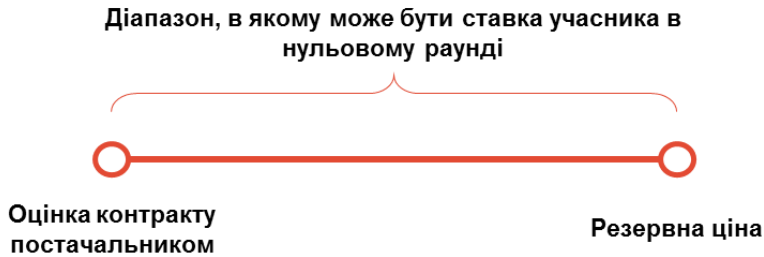
¹² Резервна ціна = Очікувана вартість закупівлі / Розмір закупівлі

¹³ Економія аукціону це зменшення ціни під час аукціону, тобто співвідношення ціни третього та нульового раундів

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Ставкаю постачальника в нульовому раунді може бути будь-яка величина в проміжку між його оцінкою контракту та резервною ціною закупівлі:

Рисунок 3. Діапазон, в якому може бути ставка постачальника в нульовому раунді аукціону



Збільшуючи резервну ціну, закупівельник збільшує діапазон в якому може бути ставка постачальника в нульовому раунді. Навіть, якби постачальник випадковим чином вибирав скільки поставити в нульовому раунді, збільшення резервної ціни призвело би до збільшення ставок в нульовому раунді. В нашому ж випадку, постачальники зацікавлені в тому, щоб поставити якомога більшу ціну. Тому, можна сподіватися, що збільшення резервної ціни матиме сильний позитивний вплив на ціну нульового раунду.

Рисунок 4. Вплив збільшення резервної ціни на діапазон, в якому може бути ціна нульового раунду



Щодо кількості учасників, то вона не впливає на ставку кожного конкретного учасника аукціону в нульовому раунді. В нульовому раунді учасник ще не знає скільки інших постачальників подалося на аукціон, тому він не може використати цю інформацію, коли вирішує скільки поставити в нульовому раунді. Тим не менше, зі збільшенням кількості учасників збільшується ймовірність отримати нижчу ціну нульового раунду.

Це можна пояснити на прикладі. Уявіть ринок, на якому працюють постачальники з абсолютно однаковим рівнем ефективності. Коли такі постачальники беруть участь в конкретному аукціоні, у них всіх однаковий діапазон, в якому може бути ставка нульового раунду. Припустимо також, що кожен з постачальників із 5% ймовірністю поставити "низьку" ставку в нульовому раунді, тому, що йому, наприклад, раптом потрібно віддати кредит за машину чи ще з якихось причин. В такому випадку, ймовірність отримати "низьку" ставку буде зростати з кількістю учасників:

Таблиця 2. Зростання ймовірності отримати “низьку” ставку в нульовому раунді зі зростанням кількості учасників

Кількість учасників	Ймовірність отримати "низьку" ставку в нульовому раунді
2	$5\% + 5\% = 10\%$
3	$5\% + 5\% + 5\% = 15\%$
4	$5\% + 5\% + 5\% + 5\% = 20\%$
5	$5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% = 25\%$
6	$5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% = 30\%$
7	$5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% = 35\%$
8	$5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% + 5\% = 40\%$

Джерело: уявний приклад

В реальному світі постачальники не мають однакових рівнів ефективності та ставлять “низькі” ставки з різною ймовірністю, але загальна тенденція має бути такою ж: чим більше постачальників, тим менша мінімальна ставка нульового раунду.

Логічно припустити, що ефект від збільшення резервної ціни поступово зменшується. Тобто, у випадку ринку природного газу, приріст резервної ціни з 6,0 тис. грн. за м3 до 6,5 тис. грн. за м3 призводить до більшого зростання ціни нульового раунду, ніж зростання з 7,0 тис. грн. за м3 до 7,5 тис. грн. за м3. Для того, щоб змодельювати таку залежність, в рівнянні ціни нульового раунду ми використали не безпосередньо резервну ціну, а логарифм резервної ціни.

Ще одним важливим фактором є вплив часу. Ціна будь-якого товару міняється з часом під впливом зміни попиту та пропозиції, індексу цін, курсу валют та інших факторів. Це означає, що одночасно міняються як резервна ціна, так і ціни нульового та третього раундів. Якби ми цього не врахували, то замість впливу резервної ціни на ціну нульового раунду, ми б визначили вплив часу на ціну нульового раунду. Щоб врахувати це, ми окремо врахували у рівнянні ефект часу¹⁴.

Для того, щоб визначити, яким саме є вплив резервної ціни та кількості учасників на економію нульового раунду ми скористалися регресійним аналізом. Це означає, що ми визначили, як в середньому змінюється економія при збільшенні резервної ціни та/або збільшенні кількості учасників з врахуванням того, чи це допорогова чи надпорогова процедура. Цей зв'язок можна записати у вигляді формули:

¹⁴ Ефект часу в рівнянні це числова змінна з порядковим номером місяцем у вибірці. Перший місяць у вибірці позначається як 1, наступний 2 і т.д.

$$\ln(\min R_0) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(\text{резервна ціна}) + \beta_2 * \text{Кількість учасників} + \beta_3 * \text{Ефект часу} + \beta_4 * \text{Тип процедури}$$

Змінні:

$\ln(\min R_0)$ -	логарифм ціни нульового раунду. Завдяки використанню логарифму ми визначимо, як зміна показників праворуч від знаку “=” впливає на відсоткову зміну ціни нульового раунду
$\ln(\text{резервна ціна})$ -	логарифм резервної ціни. Логарифм використано, щоб змодельовати спадаючий вплив резервної ціни
Кількість учасників -	кількість учасників аукціону
Ефект часу -	порядковий номер місяця у вибірці
Тип процедури -	бінарна зміна типу процедури закупівлі. Допорогова процедура позначається як 0, надпорогова як 1

Коефіцієнти:

β_0 -	константа
β_1 -	коефіцієнт, який показує як змінюється ціна нульового раунду, при зміні резервної ціни на 1%
β_2 -	коефіцієнт, який показує як змінюється ціна нульового раунду, при зміні кількості учасників
β_3 -	коефіцієнт, який показує як змінюється ціна нульового раунду з часом
β_4 -	коефіцієнт, який показує як змінюється ціна нульового раунду, якщо це не допорогова, а надпорогова процедура

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

В контексті цієї гіпотези ми перевірили, як кількість учасників впливає на економію аукціону, тобто на співвідношення цін третього та нульового раундів.

Чому саме цей показник? Це краще пояснити на прикладі. Уявіть дві закупівлі з абсолютно однаковими умовами: специфікацією товару, резервною ціною, розміром закупівлі, тривалістю контракту, умовами оплати і т.д. Умовна фірма X подається на обидві закупівлі. Швидше за все, ставка цієї фірми в нульовому раунді буде однаковою для обох закупівель, тому що ставка в нульовому раунді в першу чергу визначається умовами закупівлі. Окрім фірми X на перший тендер подається ще одна фірма, а на другий тендер ще десять фірм. Як ви думаєте, чи буде поведінка фірми X однаковою під час аукціонів з двома та десятьма учасниками? І чи будуть однаковими результати цих аукціонів? Відповідь в обох випадках, швидше за все, ні. Поведінка фірми відрізнятиметься, як відрізнятимуться і результати аукціонів.

Таким чином, ми припускаємо, що кількість учасників впливає в першу чергу на поведінку учасників під час аукціону. Чим більше учасників, тим більша конкуренція і зниження ціни, що вимірюється співвідношенням цін третього та нульового раундів. Водночас, ми не виключаємо можливості впливу кількості учасників на ціну нульового раунду. Така залежність перевірена в рамках Гіпотези 1.

Дані ProZorro свідчать про те, що зі збільшенням кількості учасників зростає середнє значення економії аукціону (співвідношення цін третього та нульового раундів), медіанне значення економії аукціону та збільшується діапазон в якому знаходиться 80% усіх спостережень.

Таблиця 3. Вплив кількості учасників¹⁵ на співвідношення цін третього та нульового раундів (економію аукціону)

Кількість учасників аукціону	Медіанне значення економії, %	Середнє значення економії, %	Діапазон економії 80% аукціонів в групі, %		Кількість аукціонів
			з	по	
1	0,0	0,0	0,0	0,0	12
2	0,6	4,1	0,0	12,9	59 247
3	4,2	7,3	0,0	19,7	28 447
4	6,0	8,8	0,0	21,6	13 889
5	7,2	10,0	0,0	23,8	6 895
6	8,0	10,7	0,0	25,0	3 566
7	8,4	11,2	0,0	25,3	1 909
8	8,7	11,2	0,0	25,1	1 059
9	9,9	12,4	1,1	25,0	603

Дані: bipro.prozorro.org, вибірка конкурентних закупівель

Період: 03.2015-04.2017

Зі збільшенням кількості учасників зростає як медіанне, так і середнє значення економії, при чому кожен новий учасник забезпечує менший приріст економії. Так зростання кількості

¹⁵ Допорогова конкурентна процедура може відбутися, якщо на тендер подався принаймні один учасник, який відповідає кваліфікаційним вимогам. У вибірці було 12 таких закупівель. Детальніше роз'яснення процедур, див. [Схеми процесів закупівлі](#)

учасників з 2 до 3 забезпечує зростання середньої економії на 3.2 п.п., у той час, як зростання кількості учасників з 6 до 7 забезпечує лише 0.5 п.п. приріст середньої економії. Тобто, кількість учасників має позитивний, але спадаючий вплив на економію аукціону.

Згідно з гіпотезою 1, збільшення резервної ціни повинно збільшити ціну нульового раунду. Якщо це конкурентний ринок, збільшення буде компенсоване під час аукціону внаслідок боротьби між учасниками. Тобто, збільшення резервної ціни повинно мати позитивний вплив на економію аукціону. Як і у випадку економії нульового раунду, ми очікуємо, що цей вплив буде слабшати зі збільшенням величини резервної ціни¹⁶.

Для того, щоб визначити якою саме є залежність між економією аукціону та кількістю учасників, та чи є цей зв'язок статистично значущим, ми скористалися регресійним аналізом. Це означає, що ми визначили, як в середньому змінюється економія при збільшенні кількості учасників на одну фірму з врахуванням того, чи це допорогова чи надпорогова процедура. Цей зв'язок можна записати у вигляді формули:

$$\frac{\min R_3}{\min R_0} = \beta_0 + \beta_1 * \ln(\text{резервна ціна}) + \beta_2 * \ln(\kappa - \text{к-к-к-к учасників}) + \beta_3 * \text{Ефект часу} + \beta_4 * \text{Тип процедури}$$

Змінні:

$\frac{\min R_3}{\min R_0}$ -	економія аукціону – співвідношення цін третього раунду та нульового раундів
$\ln(\text{резервна ціна})$ -	логарифм резервної ціни. Логарифм використано, щоб змодельовати спадаючий вплив резервної ціни
$\ln(\kappa - \text{к-к-к-к учасників})$ -	логарифм кількості учасників аукціону
Ефект часу -	порядковий номер місяця у вибірці
Тип процедури -	бінарна змінна типу процедури закупівлі. Допорогова процедура позначається як 0, надпорогова як 1

Коефіцієнти:

β_0 -	константа
β_1 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється економія аукціону, при зміні резервної ціни на 1%
β_2 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється економія аукціону, при зміні логарифму кількості учасників
β_3 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється економія аукціону з часом
β_4 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється економія аукціону, якщо це не допорогова, а надпорогова процедура

¹⁶ Для моделювання цього ефекту в рівнянні використаний логарифм резервної ціни

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону

Очікувана вартість закупівлі, це обсяг закупівлі помножений на резервну ціну для кожного предмету закупівлі. Ми припускаємо, що збільшення як резервної ціни, так і обсягу закупівлі може збільшувати кількість учасників аукціону. Водночас, нас більше цікавить вплив саме резервної ціни, оскільки цей показник безпосередньо залежить від рішення закупівельного відділу підприємства. На противагу цьому, обсяг закупівлі, як правило, залежить від потреб інших підрозділів підприємства і не може змінюватися рішенням закупівельного відділу.

Збільшення резервної ціни за одиницю товару (або послуги) може мати подвійний вплив на збільшення кількості учасників аукціону. По-перше, зі збільшенням резервної ціни у постачальників може з'явитися надія на збільшення свого прибутку. Тому ті постачальники, які раніше вагалися чи подаватися чи ні, можуть прийняти рішення таки подаватися. По-друге, постачальники можуть відрізнятися між собою за рівнем ефективності. Збільшення резервної ціни дозволяє постачальникам з меншим рівнем ефективності взяти участь в аукціоні¹⁷.

Формула, яка описує вплив резервної ціни та обсягу закупівлі на кількість учасників виглядає так:

$$\begin{aligned} \text{Кількість учасників} = \\ = \beta_0 + \beta_1 * \ln(\text{резервна ціна}) + \beta_2 * \ln(\text{розмір закупівлі}) + \beta_3 * \text{Ефект часу} + \beta_4 * \text{Тип процедури} \end{aligned}$$

Змінні:

Кількість учасників -	кількість учасників аукціону
$\ln$ (резервна ціна) -	логарифм резервної ціни. Логарифм використано, щоб змодельовати спадаючий вплив кількості учасників
$\ln$ (розмір закупівлі) -	логарифм розміру закупівлі
Ефект часу -	порядковий номер місяця у вибірці
Тип процедури -	бінарна змінна типу процедури закупівлі. Допорогова процедура позначається як 0, надпорогова як 1

¹⁷ Під рівнем ефективності мається на увазі вартість за якою постачальники можуть поставити товар або надати послугу зазначену в тендерній документації. Чим менша вартість постачання, тим вищий рівень ефективності. В цьому дослідженні ми припускаємо, що закупівельники здатні вичерпно описати якість та характеристики товару/послуги в тендерній документації. Відповідно, якщо на тендер подається постачальник з товаром/послугою чия якість вища ніж зазначена в тендерній документації, що робить його товар дорожчим за товар конкурентів, це розглядається як "неефективність". В дослідженні ми не розглядали окремо приклади демпінгу, особливо розповсюдженого при закупівлі послуг.

Коефіцієнти:

β_0 -	константа
β_1 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється середня кількість учасників, при зміні резервної ціни на 1%
β_2 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється середня кількість учасників, при зміні розміру закупівлі на 1%
β_3 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється середня кількість учасників з часом
β_4 -	коефіцієнт, який показує, як змінюється середня кількість учасників, якщо це не допорогова, а надпорогова процедура

Ринок природного газу

Дані

Для дослідження ми використали дані 677 аукціонів проведених в системі ProZorro з вересня 2016-го року по січень 2017-го року. Темою дослідження є вплив очікуваної вартості на результат конкурентних процедур, тому вибірка складається із закупівель в яких були застосовані процедури допорогової закупівлі, відкритих торгів, відкритих торгів з публікацією на англійській мові та переговорної процедури для потреб оборони. На 99% вибірка складається з надпорогових процедур. Ця вибірка є тією ж, що була раніше використана у дослідженні [“Три джерела втрат економіки на публічних закупівлях природного газу”](#) Центру вдосконалення закупівель при Київській школі економіки. У цій вибірці є цінна інформація про спосіб оплати та ціну після укладання додаткової угоди.

Я виключив з вибірки тендери, де була дискваліфікація учасника, який переміг в третьому раунді, або тендери в яких переможець третього раунду відмовився підписувати контракт. Дискваліфікація може бути зумовлена декількома причинами, зокрема недобросовісною конкуренцією, легковажним ставленням до підготовки документів, або корупцією з боку закупівельника. У будь-якому разі можна стверджувати, що якби дискваліфікований учасник не брав участі в закупівлі, або якби інші учасники наперед знали про дискваліфікацію, вони б поводитися по-іншому. Тому такі тендери (а це, на жаль, 23% початкової вибірки) були також виключені. Окрім цього ми виключили тендери в яких під час аукціону ціна зменшилася більше ніж на 50% (1% всіх конкурентних процедур в системі ProZorro, ймовірно це випадки демпінгу), та в яких взяло участь більше 9 учасників (також 1% тендерів).

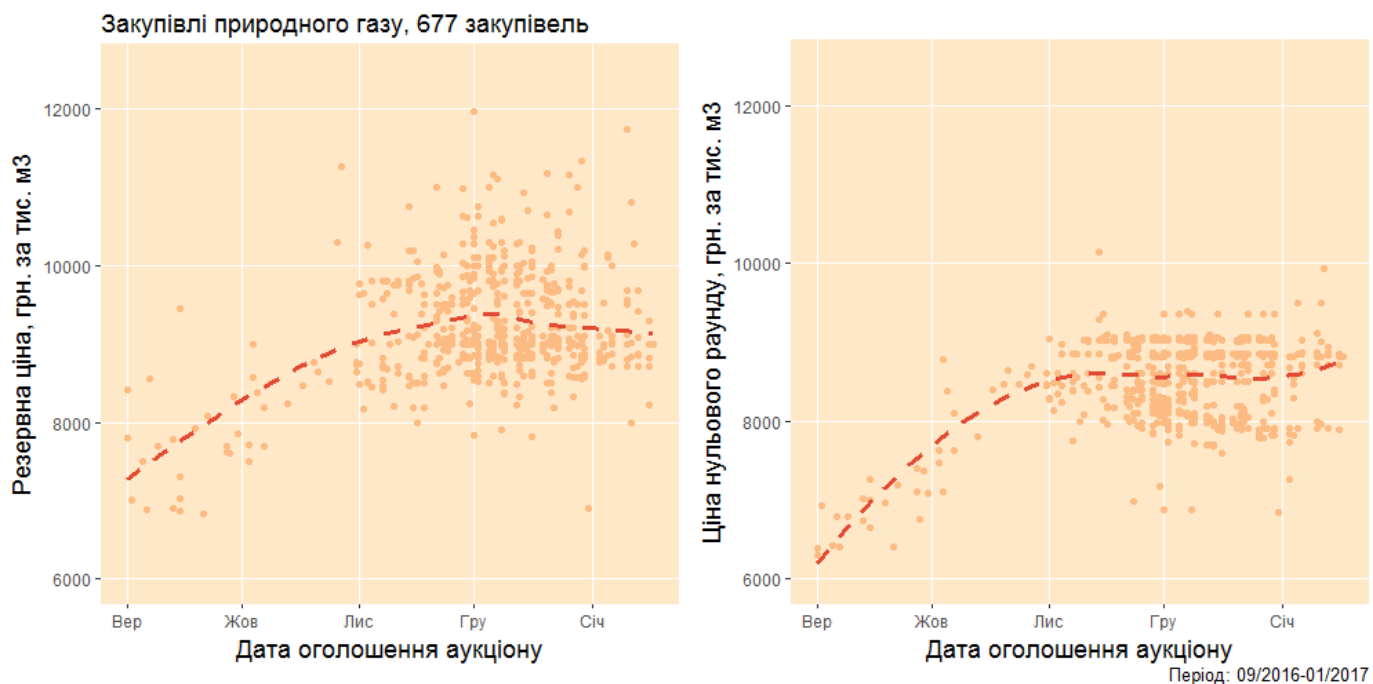
У вибірку потрапило 619 закупівельників, з них 17% з Дніпропетровської області, 14% з Львівської області та приблизно по 7% з Одеської, Рівненської, Хмельницької та Черкаської областей. Частка всіх інших областей у вибірці не перевищує 2%. В середньому кожен закупівельник у вибірці провів один аукціон по закупівлі природного газу.

Кількість виграних аукціонів кожним із 46 постачальників у вибірці прямо залежить від його області. Найбільше закупівельників із Дніпропетровської області і, відповідно, 18% аукціонів виграв ТОВ "Дніпропетровськгаз збут". На другому та третьому місцях за кількістю закупівельників Львівська та Черкаська області, як наслідок, ТОВ «Львівгаз збут» виграв 9% аукціонів, а ТОВ "Енергогазрезерв" (Черкаси) - 13% аукціонів. 27 постачальників із 46 (59%) виграло менше ніж 1% аукціонів у вибірці.

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Резервна ціна за тисячу м3 природного газу у вибірці коливається у проміжку від 6800 до 12000 грн. з середнім значенням 9210 грн. за тисячу м3. Ціна природного газу стрімко зростала з вересня по листопад, але потім стабілізувалася¹⁸. На відміну від абсолютних показників, економія нульового раунду практично не змінювалося з часом. Протягом всього періоду резервна ціна була приблизно на 8% більшою за ціну нульового раунду.

Рисунок 5. Зміна резервної ціни (лівий графік) та ціни нульового раунду (правий графік) протягом вересня 2016 року - січня 2017 року



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Згідно з даними ProZorro, резервна ціна природного газу має такий вплив на ціну нульового раунду:

¹⁸ Для того, щоб змодельовати спадаючий ефект часу ми використали в регресії логарифм порядкового номеру місяця, як одну з незалежних змінних у рівнянні регресії.

Таблиця 4. Вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду. Результат регресії закупівлі природного газу

Залежна змінна:	
Ціна нульового раунду, % зміна	
Резервна ціна, % зміна	0.34***
Кількість учасників	-0.03***
Ефект часу, % зміна	0.07***
Константа	5.89***
Кількість спостережень	677
R2	44.1%
F тест	177.2***
Примітки: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

В таблиці 4 показані коефіцієнти впливу розраховані за допомогою регресії:

- при збільшенні резервної ціни на 1% ціна нульового раунду в середньому збільшується на 0.34%
- при збільшенні кількості учасників на одного учасника ціна нульового раунду в середньому зменшується на 3%
- при збільшенні змінної “ефект часу” на 1% ціна нульового раунду збільшується на 0.07%. Тобто ціна нульового раунду збільшується з часом

Тип процедури не був включеним у рівняння, оскільки у вибірці аукціонів по закупівлі природного газу є лише 6 допорогових закупівель, це 1% аукціонів у вибірці.

При закупівлі природного газу з резервною ціною 9000 грн. за м³ та трьома учасниками, яка була оголошена в листопаді 2016 року, очікувана ціна нульового раунду дорівнює:

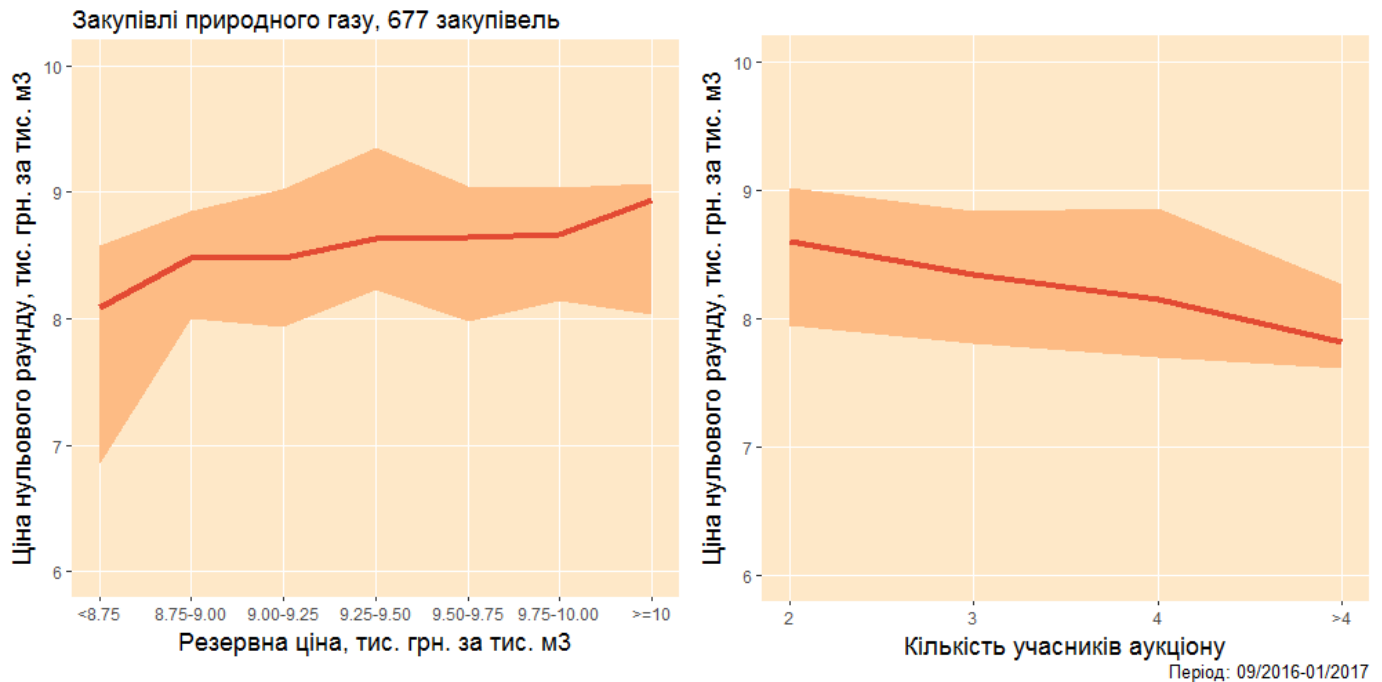
$$P_{\text{нульового раунду}} = e^{5.89 + 0.34 \cdot \ln(\text{резервна ціна}) - 0.03 \cdot \text{Кількість учасників} + 0.07 \cdot \ln(\text{Ефект часу})}$$

$$= e^{8.97} = 7884 \text{ грн. за м}^3$$

Якщо резервна ціна збільшиться до 9900 грн. за м³, за інших рівних умов, очікувана ціна нульового раунду дорівнюватиме 8155 грн. за м³, тобто збільшиться на 260 грн.

Графічно вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду виглядає так:

Рисунок 6. Зміна ціни нульового раунду під впливом резервної ціни (лівий графік) та кількості учасників (правий графік)



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

На обох графіках світло-червоним кольором позначений діапазон в якому знаходилося 80% аукціонів. Наприклад, у 80% аукціонів з резервною ціною від 9 до 9.25 тис. грн. за тис. м3 ціна нульового раунду була у проміжку від 8 до 9 тис. грн. за тис. м3. Суцільною лінією позначена резервна ціна нульового раунду за результатом регресії. Як видно з графіку, зі збільшенням резервної ціни відбувається поступове збільшення очікуваної ціни нульового раунду. Також графік демонструє, що ціна нульового раунду більше залежить від кількості учасників ніж від резервної ціни. При цьому, лише 20% аукціонів у вибірці мали більше ніж двох учасників. Також цікавим є те, що резервна ціна у 63% аукціонів не перевищувала 9.25 тис. грн. за тис. м3 природного газу.

Згідно зі статистичним тестом (так званим р-значенням), вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду є значущими. р-значення цих коефіцієнтів є меншим за 1%¹⁹, це означає, що існує ймовірність менша за 1%, що не існує впливу цих показників на ціну нульового раунду. Так само F тест, який перевіряє значущість всіх коефіцієнтів разом показує, що існує ймовірність менша за 1%, що не існує впливу разом узятих незалежних змінних (резервна ціна, кількість учасників, ефекту часу) на ціну нульового раунду.

Ще один тест, R^2 (ер квадрат) становить 44.1%. Це означає, що 44.1% змін розміру ціни нульового раунду можна пояснити через зміну резервної ціни, кількості учасників та плин часу. Інші 55,9% - це зміни пов'язані з іншими факторами, специфічними для кожної закупівлі.

¹⁹ Такий рівень значущості позначений у таблиці 4 трьома зірочками ("***")

На прикладі ринку природного газу підтвердилася гіпотеза про те, що зі збільшенням резервної ціни відбувається зростання ціни нульового раунду. Беручи до уваги важливість нульового раунду (у 80% аукціонів по закупівлі природного газу у нашій вибірці ціна не зменшувалася навіть на 1%²⁰ після нульового раунду аукціону) закупівельнику слід особливо серйозно поставитися до впливу резервної ціни на результат нульового раунду.

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

У випадку ринку природного газу, вплив резервної ціни та кількості учасників на очікувану економію аукціону (співвідношення цін третього та нульового раундів) виглядає так:

Таблиця 5. Вплив кількості учасників на співвідношення цін третього та нульового раундів (економію аукціону)

Закупівля природного газу

=====	
	Залежна змінна:

	Зменшення ціни в R3 порівнянно з R0, %

Кількість учасників, % зміна	5.47***
Константа	-3.35***

Кількість спостережень	677
R2	25.8%
F тест	234.63***
	=====
Примітки:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Як бачимо, існує сильний позитивний вплив кількості учасників на очікувану економію аукціону при закупівлі природного газу. За умови участі двох учасників, можна очікувати, що під час аукціону ціна зменшиться на 0.44% порівняно з ціною нульового раунду. Якщо учасників буде троє, можна очікувати, що ціна зменшиться уже на 2.66%.

Коефіцієнт впливу кількості учасників є статистично значущим (р-значення менше за 1%). Зміна кількості учасників пояснює 25.8% варіації величини економії аукціону. Прикметно, що інші фактори - резервна ціна, ефект часу, тип процедури не мають статистично значимого впливу на економію аукціону і тому ми виключили їх з регресії.

Окрім цього, ми перевірили, як спосіб оплати (передоплата, післяоплата, оплата протягом розрахункового періоду) впливає на поведінку фірм під час аукціону. Згідно з результатами регресії, спосіб оплати не впливає на поведінку під час аукціону, тому він також був виключений з остаточних результатів.

Особливістю ринку газу є велика кількість додаткових угод, внаслідок яких часто збільшується ціна за результатом аукціону. Так, по 130 аукціонам з 677 аукціонів у нашій вибірці (19.2%) були підписані додаткові угоди, які збільшили ціну за тисячу метрів

²⁰ Тут порівняння ціни третього та нульового раундів

кубічних²¹. Результат регресії, яка визначає вплив кількості учасників на співвідношення ціни після підписання додаткової угоди та ціни нульового раунду виглядає так:

Таблиця 6. Вплив кількості учасників на співвідношення ціни після підписання додаткової угоди (якщо вона була) та ціни нульового раунду аукціону

Закупівля природного газу

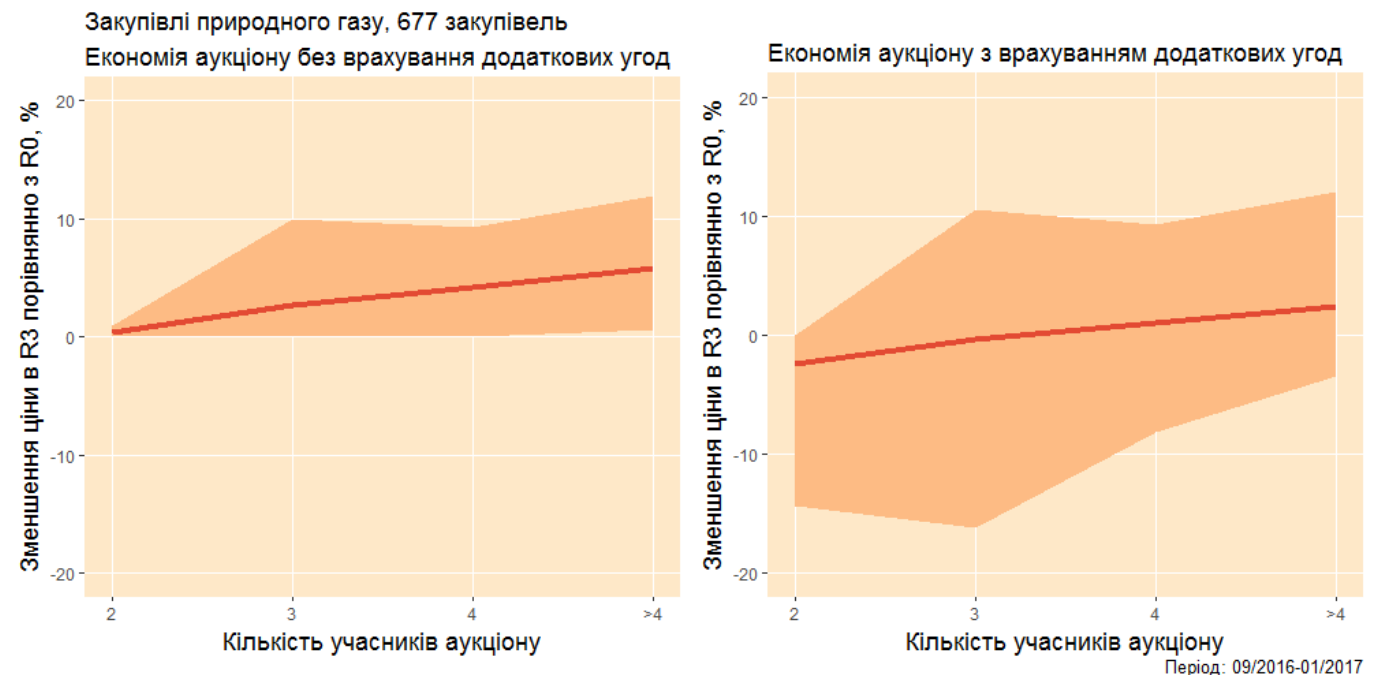
Залежна змінна:	
Зменшення уточненої ціни порівнянно з R0, %	
Кількість учасників, % зміна	4.94***
Константа	-5.82***
Кількість спостережень	677
R2	2.90%
F тест	20.02***
Примітки: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Як бачимо, при врахування додаткових угод, коефіцієнт впливу кількості учасників на економію аукціону лише трохи зменшився з 5.5 до 4.9 та залишився статистично значущим. Водночас, різко зменшилося значення R^2 , воно впало з 26% до 3%. Це означає, що наявність додаткової угоди є важливим фактором, який докорінно змінює результат аукціону.

Графічно вплив кількості учасників на економію аукціону з врахуванням та без врахування додаткових угод виглядає так:

Рисунок 7. Вплив кількості учасників на економію аукціону без врахування додаткових угод (лівий графік) та з врахуванням додаткових угод (правий графік)



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

²¹ Для розрахунків із врахування додаткових угод була використана вибірка підготована Олександром Чмель та раніше використана у публікації [“Три джерела втрат економіки на публічних закупівлях природного газу”](#) Центру вдосконалення закупівель при Київській школі економіки

Світло-червоним кольором на графіку показаний діапазон, в якому знаходиться 80% усіх аукціонів у вибірці. Суцільна лінія позначає очікуване значення економії аукціону відповідно до результатів регресії. Внаслідок додаткових угод, реальна ціна контракту може стати нижчою за ціну нульового раунду, що показано, як негативна економія на правому графіку. Тим не менше, навіть із врахуванням негативного впливу додаткових угод, економія аукціону при закупівлі природного газу в середньому зростає при збільшенні кількості учасників аукціону.

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону

Згідно з результатом регресії, резервна ціна, місяць та тип процедури ніяк не впливають на середню кількість учасників аукціону із закупівлі природного газу. Водночас, збільшення розміру закупівлі приваблює більше постачальників. Цей зв'язок є статистично значущим:

Таблиця 7. Вплив розміру закупівлі на кількість учасників аукціону

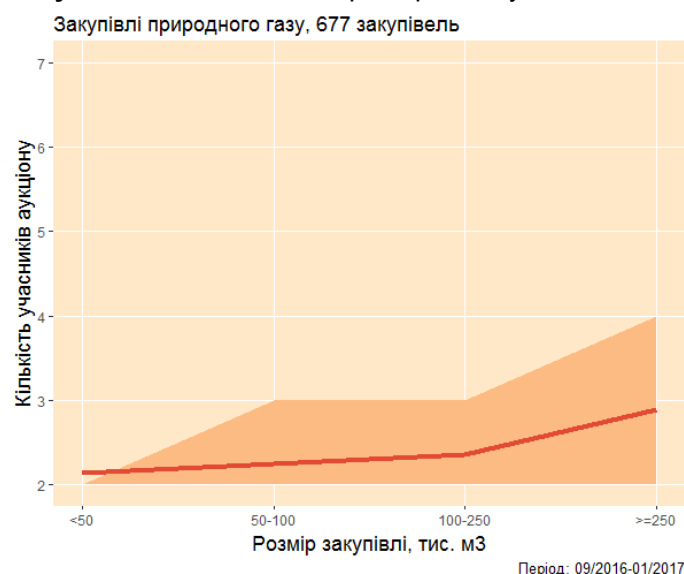
Закупівля природного газу

Залежна змінна:	
Кількість учасників	
Розмір закупівлі, % зміна	0.14***
Константа	1.67***
Кількість спостережень	677
R2	6.0%
F тест	43.40***
Примітки: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Залежність між обсягом закупівлі та кількістю учасників на ринку природного газу виглядає так:

Рисунок 8. Залежність між розміром закупівлі та кількістю учасників аукціону



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Світло червона область на графіку це діапазон в якому знаходилося 80% усіх аукціонів у вибірці. Суцільною лінією позначена очікувана кількість учасників, відповідно до результатів регресії.

Як видно з графіку, зв'язок між величиною закупівлі та кількістю учасників не є дуже сильним. У 77% аукціонів розмір закупівлі не перевищував 250 тис. м3 природного газу. Середня кількість учасників на таких аукціонах дорівнює двом учасникам. Лише при закупівлі з обсягом більше ніж 250 тис. м3 газу середня кількість учасників збільшується до трьох учасників.

Таким чином, гіпотеза про позитивну залежність між резервною ціною та кількістю учасників не підтвердилася для ринку природного газу. Це може бути зумовлене тим, що у 80% аукціонів було лише двоє учасників та у 80% аукціонів ціна практично не зменшувалася²² після нульового раунду. Це може означати, що у більшості випадків аукціони по закупівлі природного газу були аукціонами з обмеженою або відсутньою конкуренцією. Ще одним фактором, який впливає на конкуренцію між постачальниками на ринку природного газу є співвідношення їх собівартостей. За словами учасників ринку, прибуток постачальників на публічних закупівлях природного газу коливається в межах 1-5% відсотків від вартості контракту. Це може означати, що собівартість газу для різних постачальників мало відрізняється і, як наслідок, у них немає значного простору для пониження ціни під час аукціону. У такому середовищі постачальники приходять до "своїх" покупців і резервна ціна не впливає на їх рішення.

²² Ціна третього раунду зменшувалася менше ніж на 1% порівняно із ціною нульового раунду

Ринок паперу А4

Дані

Для того, щоб сформувати вибірку із закупівель паперу А4 ми вручну переглянули декілька тисяч закупівель і вибрали з них ті, де вказано “Папір А4” в описі предмету закупівлі. Нам вдалося ідентифікувати 669 способів, які використовують закупівельники, щоб написати “папір А4”, починаючи від простого “Офісний папір А4” до вигадливого “Бумага високоякісна, багатоцільова для друкування і копіювання документів, офісна, біла, А4” та всіх можливих варіацій між ними.

Як наслідок, ми отримали вибірку із 1011 завершених закупівель (лотів) оголошених в період з січня 2016 року по січень 2017 року. У вибірку ввійшли 999 допорогових закупівель та 12 відкритих торгів. Більшість цих закупівель були зареєстровані із CPV 30197630-1 Папір для друку (633 лоти, 63% вибірки). Як і раніше, з вибірки були виключені аукціони, в яких закупівельник не підписав договір з переможцем аукціону (через дискваліфікацію або відмову переможця підписати договір).

Цікавою особливістю даних є діяльність ТОВ Український Папір. Це підприємство взяло участь у 892 аукціонах та стало переможцем у 367 аукціонах. Згідно з цією статистикою, якщо ви вирішите взяти участь у аукціоні по закупівлі паперу А4, то з ймовірністю у 88% ви будете змагатися за перемогу з ТОВ Український Папір; і якщо ви будете змагатися з ТОВ Український папір, то з ймовірністю у 41% це підприємство виграє аукціон.

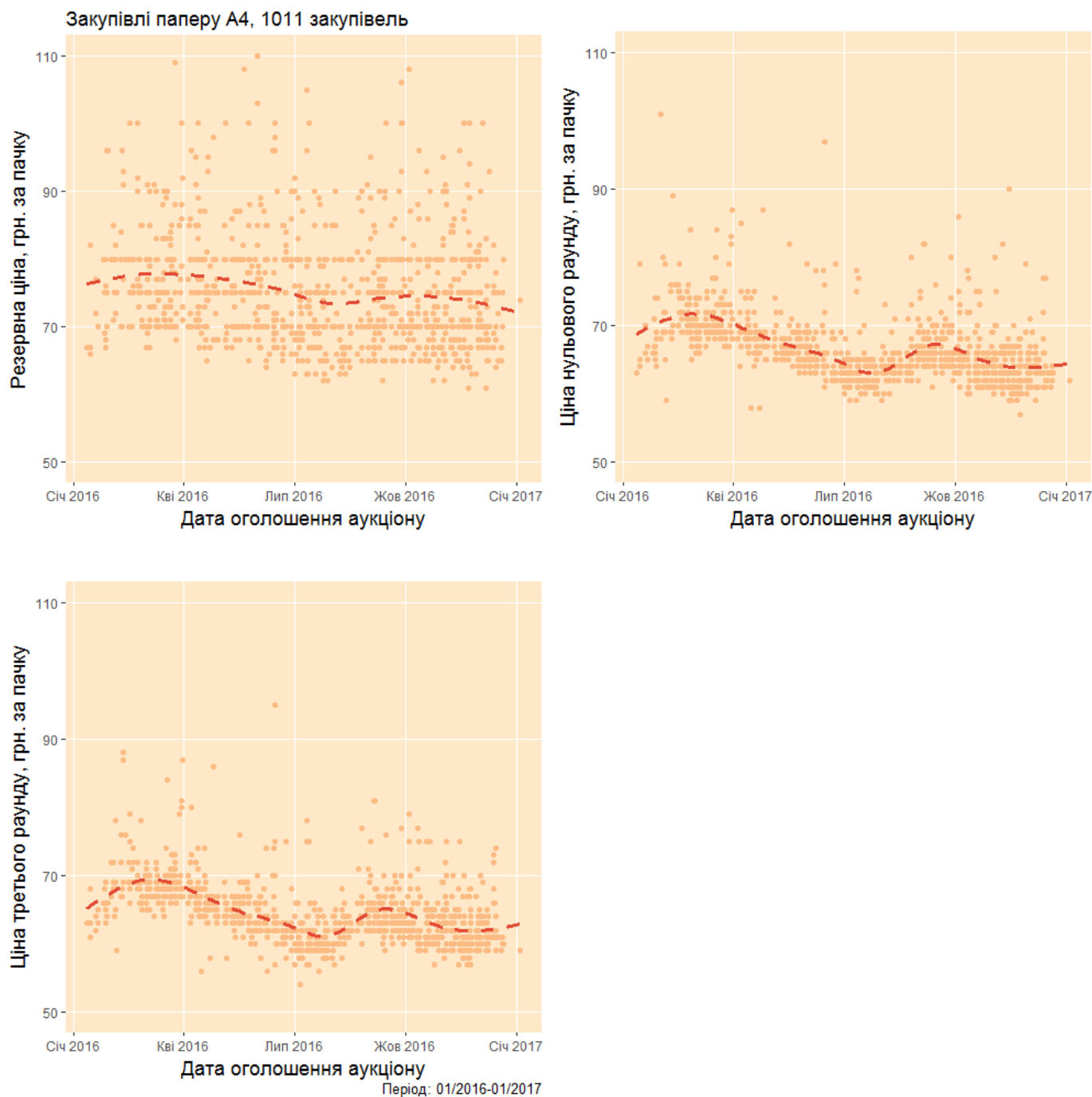
Окрім ТОВ Український Папір у вибірці є 374 інших продавців. З них, 66% жодного разу не вигравали аукціон, 18% вигравали аукціон лише один раз, 16% виграли в середньому по 10 аукціонів кожен.

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Резервна ціна за одну пачку паперу А4 у вибірці коливається у проміжку від 61 до 240 грн. з середнім значенням 76 грн. за пачку. Цікаво, що варіація ціни нульового раунду є значно меншою, ніж варіація резервної ціни. Це є хорошим індикатором конкурентності ринку паперу А4 - в більшості випадків, не залежно від резервної ціни, в нульовому раунді ціна опускається приблизно до однакового рівня. Після нульового раунду ціна в середньому знижується на 2.7%.

Протягом лютого - липня 2016 року середня ціна нульового раунду зменшилася з 73 до 63 грн. за пачку; починаючи з серпня 2016 року ціна за пачку коливалася навколо 64 грн. за пачку. Відповідно, середня ціна третього раунду зменшилася з 70 до 61 грн. за пачку за лютий - липень 2016 року і потім коливалася навколо ціни 62 грн. за пачку.

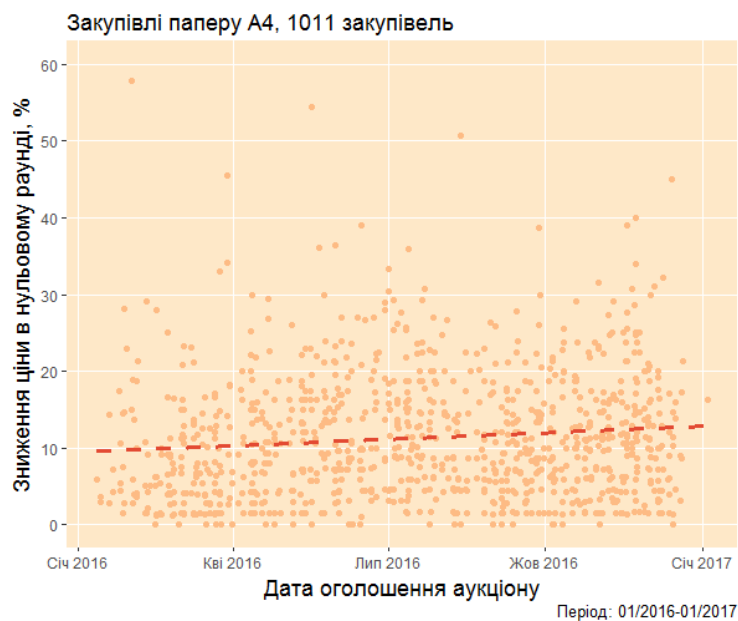
Рисунок 9. Зміна резервної ціни (лівий верхній графік), ціни нульового раунду (правий верхній графік) та ціни третього раунду (лівий нижній графік) протягом 2016 року



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Середня економія нульового раунду виросла з 10% у січні - квітні 2016 року до 12% у жовтні - грудні 2016 року. Тобто учасники аукціонів почали поводитися більш агресивно в нульовому раунді.

Рисунок 10. Зміна економії нульового раунду протягом 2016 року



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Як і у випадку ринку природного газу, вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду можна описати рівнянням:

Таблиця 8. Вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду. Результат регресії

Закупівля паперу А4

Залежна змінна:	
Ціна нульового раунду, % зміна	
Резервна ціна, % зміна	0.27***
Кількість учасників	-0.01***
Ефект часу, % зміна	-0.05***
Константа	3.14***
Кількість спостережень	1011
R2	43.7%
F тест	261.00***

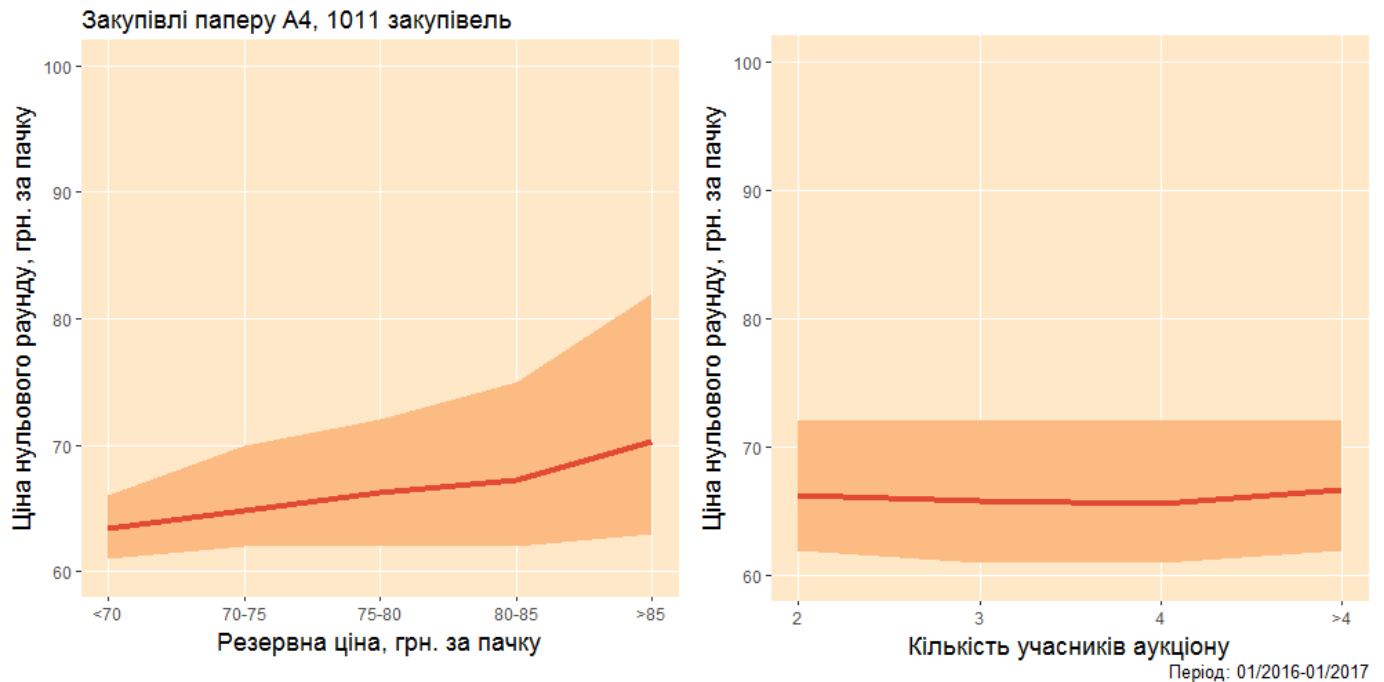
Примітки: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

За допомогою цього рівняння можна пояснити 44% змін у величині ціни нульового раунду. Згідно з результатами регресії, резервна ціна впливає на ціну нульового раунду: збільшення резервної ціни на 1% в середньому збільшує ціну нульового раунду на 0.27%.

На рисунку 11 показано, як змінюється ціна нульового раунду під впливом резервної ціни (правий графік) та кількості учасників (лівий графік). Світло-червоним кольором показаний діапазон в якому знаходилося 80% усіх спостережень, суцільною лінію показані прогнозні показники розраховані за допомогою коефіцієнтів регресії.

Рисунок 11. Зміна ціни нульового раунду під впливом резервної ціни (лівий графік) та кількості учасників (правий графік)



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Як бачите, резервна ціна має сильний позитивний вплив на ціну нульового раунду. Цей зв'язок пояснюється двома неціновими та ціновими факторами. По-перше у нашій вибірці включений папір різної якості. Логічно, що резервна ціна та ціна нульового раунду паперу класу А буде вищою за аналогічні показники паперу класу С. Другий фактор - це збільшення ймовірності отримати гіршу ціну нульового раунду при збільшенні резервної ціни, описане в методології. Тобто, результат нульового раунду для паперу класу В з резервною ціною 70 грн. за пачку та паперу класу В з резервною ціною 90 грн. за пачку ймовірно буде відрізнятися. Для того, щоб розрізнити ці два ефекти потрібно провести окремий аналіз з врахуванням якості паперу.

Несподівано, вплив кількості учасників на ціну нульового раунду є настільки слабким, що його непомітно на графіку. Ймовірно це можна пояснити сильною конкуренцією з боку ТОВ Український Папір з одного боку та великою кількістю дрібних підприємств, які взяли участь в аукціоні по закупівлі паперу лише декілька разів та жодного разу не виграли. Тобто на ринку паперу А4 якість учасників значно важливіша за кількість.

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

Як і у випадку ринку природного газу, ми припускаємо, що зі збільшенням кількості учасників збільшується економія аукціону (співвідношення цін третього та нульового раундів). Причому, ефект від збільшення кількості учасників з двох до трьох є значно більшим за ефект від збільшення кількості учасників від чотирьох до п'яти. Для того, щоб змодельювати таку залежність ми використали у рівнянні регресії не безпосередньо кількість учасників, а її логарифм.

Щодо резервної ціни, то, як ми показали в попередній секції, збільшення резервної ціни призводить до збільшення ціни нульового раунду. Можливо, це збільшення буде надалі компенсоване за рахунок зменшення ціни у процесі аукціону. В такому випадку, збільшення резервної ціни повинно збільшувати економію аукціону. Результат регресії підтверджує обидві гіпотези:

Таблиця 9. Вплив резервної ціни та кількості учасників на співвідношення цін третього та нульового раундів (економію аукціону)

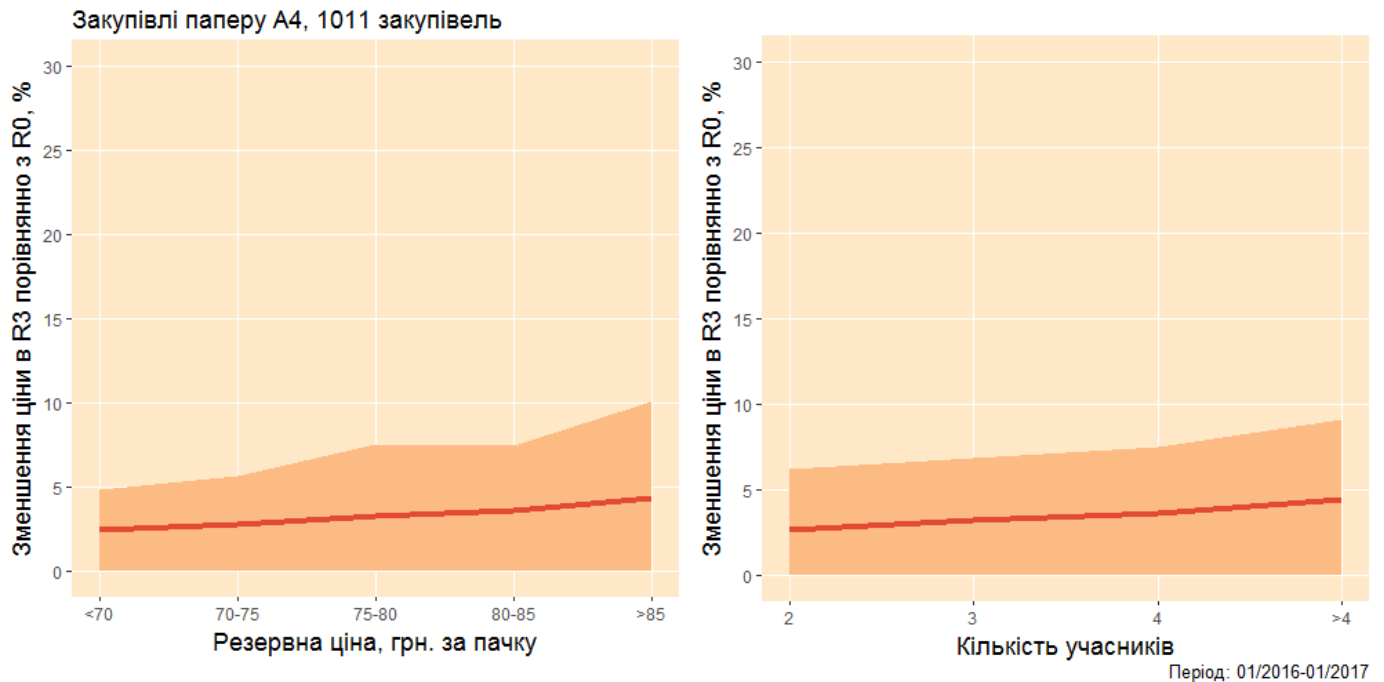
Закупівля паперу А4

Залежна змінна:	
Зменшення ціни в R3 порівнянно з R0, %	
Резервна ціна, % зміна	5.0***
Кількість учасників, % зміна	1.4***
Константа	-20.1***
Кількість спостережень	1011
R2	6.6%
F тест	35.4***
Примітки:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Як збільшення резервної ціни, так і збільшення кількості учасників зумовлює збільшення економії аукціону. Водночас, зміни розміру резервної ціни та кількості учасників пояснюють лише 6,6% варіації економії аукціону. Тобто, вплив цих показників не є суттєвим, що добре видно на графіку:

Рисунок 12. Вплив резервної ціни (правий графік) та кількості учасників на зменшення ціни в третьому раунді порівняно з нульовим раундом (економію аукціону)



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

На лівому графіку показаний вплив резервної ціни на економію аукціону, на правому - вплив кількості учасників на економію аукціону. Світло-червоним кольором показаний діапазон в якому знаходиться 80% усіх аукціонів, а суцільною червоною лінією - економію розраховану за допомогою коефіцієнтів регресії.

Як бачите, значення економії практично не міняється зі зміною резервної ціни та кількості учасників. Така ситуація може бути зумовленою специфікою ринку паперу. Як ми вже згадували в описі даних, 66% компаній, які брали участь в аукціонах по закупівлі паперу А4 жодного разу не виграли, ще 18% компаній виграли лише один раз. Що це за компанії? Ймовірно, частина з них це компанії, які вирішили спробувати взяти участь в публічних закупівлях, але, оскільки публічні закупівлі не є для них профільними, вони не стали активно боротися за перемогу та брати участь в багатьох аукціонах. Можливо, їх відлякала бюрократія публічних закупівель, або конкуренція з боку ТОВ Український Папір та інших великих постачальників. Так, серед 314 компаній, які виграли один аукціон, або не виграли жодного аукціону, 87% взяло участь лише в трьох аукціонах.

Інша категорія підприємств, це підприємства-супутники, які приходять на аукціон не заради перемоги, а для створення ілюзії конкуренції. У вибірці є підприємства, які брали участь в аукціонах 23, 15, 10 та 7 разів і при цьому жодного разу не виграли. Також, є підприємство, яке 35 разів брало участь в аукціоні й виграло лише один раз. Це або дуже наполегливі підприємства, або підприємства-супутники.

В середовищі великої кількості підприємств, які вперше беруть участь в публічних закупівлях та присутності підприємств-супутників, які насправді не борються за перемогу, не дивно, що збільшення кількості учасників не призводить до значного зростання економії аукціону.

Слабкий вплив резервної ціни на економію аукціону, як це не парадоксально, може бути зумовлений або сильною конкуренцією на ринку, або її відсутністю. За умови сильної

конкуренції, підприємства намагаються захопити ініціативу з самого початку аукціону. Тому, вони ставлять ціну близьку до мінімально для себе прийнятної уже в нульовому раунді і після цього її практично не міняють (бо уже немає куди). За умови відсутності конкуренції (наприклад, якщо відбувається аукціон з двома учасниками: реальним учасником та підприємством-супутником) відбувається зменшення ціни в нульовому раунді для демонстрації номінальної економії, після чого ціна не міняється.

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону

Резервна ціна має статистично значущий позитивний вплив на кількість учасників. Також, результати регресії підтверджують, що, зі збільшенням розміру закупівлі, зростає ймовірність, що в аукціоні візьме участь більше учасників. Водночас, з плином часу середня кількість учасників аукціону зменшується (через відпадання компаній, які спробували себе в публічних закупівлях, але не затрималися). Разом з цим, вплив резервної ціни, розміру закупівлі та часу на кількість учасників є слабким. Ці фактори пояснюють лише 7,7% змін кількості учасників.

Таблиця 10. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону

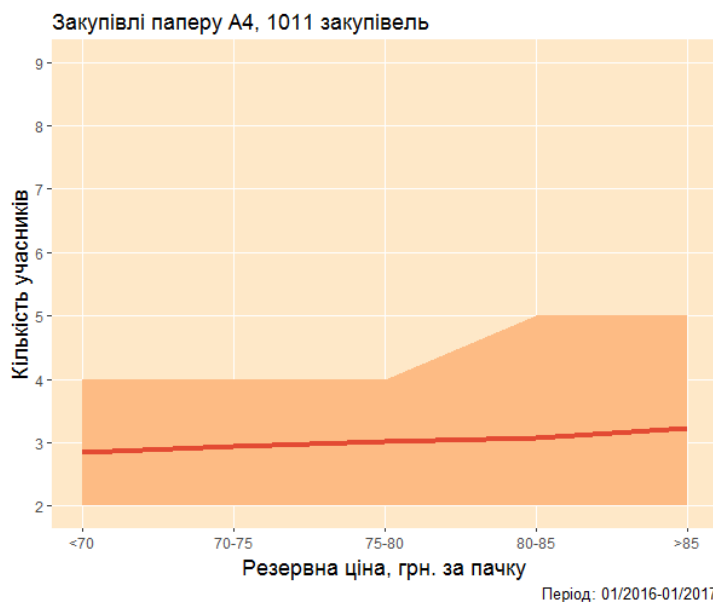
Закупівля паперу А4

Залежна змінна:	
Кількість учасників	
Резервна ціна, % зміна	0.8**
Розмір закупівлі, % зміна	0.1**
Ефект часу	-0.1***
Константа	0.2
Кількість спостережень	1011
R2	7.7%
F тест	28.0***
Примітки: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Графічний аналіз підтверджує слабку залежність кількості учасників від резервної ціни:

Рисунок 13. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Справа в тому, що, незалежно від резервної ціни, розміру закупівлі та часу закупівлі, на аукціони по закупівлі паперу А4 приходять в середньому 3 учасників. Тому, найкраща модель, яка передбачає кількість учасників аукціону виглядає так:

Кількість учасників = 3

Така модель буде правильно передбачати кількість учасників у 90% випадків.

Ринок яєць

Дані

У вибірку ввійшли 613 аукціонів по закупівлі курячих яєць з кодом CPV “03142500-3 Яйця”. Закупівлі були оголошені у період з січня 2016 року по квітень 2017 року. Більшість аукціонів у вибірці це допорогові закупівлі, лише 32 аукціони були надпороговими. У деяких допорогових закупівлях була відсутня інформація про ставки учасників аукціону, такі закупівлі були виключені з вибірки. Як і раніше, з вибірки були виключені аукціони, в яких закупівельник не підписав договір з переможцем аукціону (через дискваліфікацію або відмову переможця підписати договір) та аукціони в яких економія аукціону була більшою за 50% (ймовірно це випадки демпінгу).

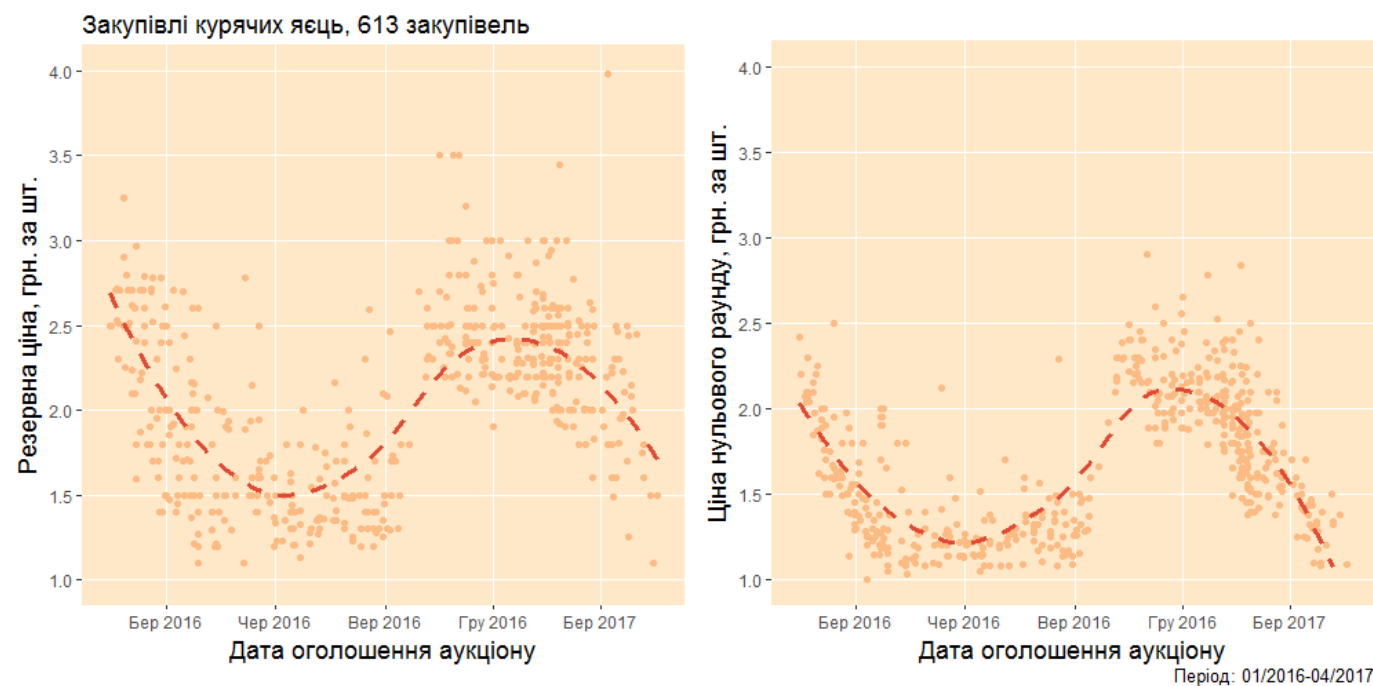
Більшість постачальників-переможців аукціонів у вибірці зареєстровані, як фізичні особи-підприємці. ФОП'и, частка яких у вибірці дорівнює 68% з 214 постачальників, виграли 41% усіх аукціонів. Згідно із даними вибірки, ринок публічних закупівель яєць є конкурентним: в середньому кожен постачальник переміг у 3 аукціонах. Найбільш успішне підприємство у вибірці перемогло у 6% усіх аукціонів, що є значно меншим показником ніж на ринку природного газу (18%) та паперу А4 (36%).

Об'єм закупівель у вибірці коливається від лотів на 1.7 млн. штук (закупівля Департаменту гуманітарної політики дніпровської міської ради) до крихітного лота на 60 яєць (лот Регіональної філії "Південно-Західної залізниці" ПАТ "Укрзалізниця"). Середній розмір закупівлі у вибірці становить 26 тис. штук.

Гіпотеза 1. Вплив резервної ціни та кількості учасників на нульовий раунд аукціону

Резервна ціна та ціна нульового раунду на ринку яєць сильно залежить від сезонних коливань. Як видно на рисунку 14, в 2016 та 2017 роках ціна зменшувалася у першому та другому кварталах та зростала у третьому та четвертому кварталах. Цікаво, що найбільше процедур (21% усіх аукціонів у вибірці) було оголошено у січні, тобто в місяці коли ціна на яйця тільки почала спускатися після грудневого піку і є ще на 42% вищою ніж у квітні. Ймовірно, така поведінка закупівельників має раціональне пояснення. Наприклад, вона може бути обумовлена тим, що тільки з початком нового року їм виділяють кошти на проведення закупівлі. Тим не менше, якби закупівельники проводили річні закупівлі яєць весною це могло би зекономити багато бюджетних коштів.

Рисунок 14. Зміна резервної ціни (лівий графік) та ціни нульового раунду (правий графік) з часом



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Для того, щоб врахувати сезонні коливання ціни, ми додали до рівняння регресії три нові змінні - ефект другого, третього та четвертого кварталів. Їхні коефіцієнти покажуть, як в середньому міняється ціна на яйця порівняно з першим кварталом.

В таблиці 11 показані коефіцієнти впливу, розраховані за допомогою регресії:

Таблиця 11. Вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду. Результат регресії

Закупівля курячих яєць	
=====	
Залежна змінна:	

Ціна нульового раунду, % зміна	

Резервна ціна, % зміна	0.52***
Кількість учасників	-0.05***
Ефект 2-го кварталу	-0.12***
Ефект 3-го кварталу	-0.08***
Ефект 4-го кварталу	0.18***
Константа	0.24***

Кількість спостережень	613
R2	73.8%
F тест	342.31***
=====	
Примітки:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

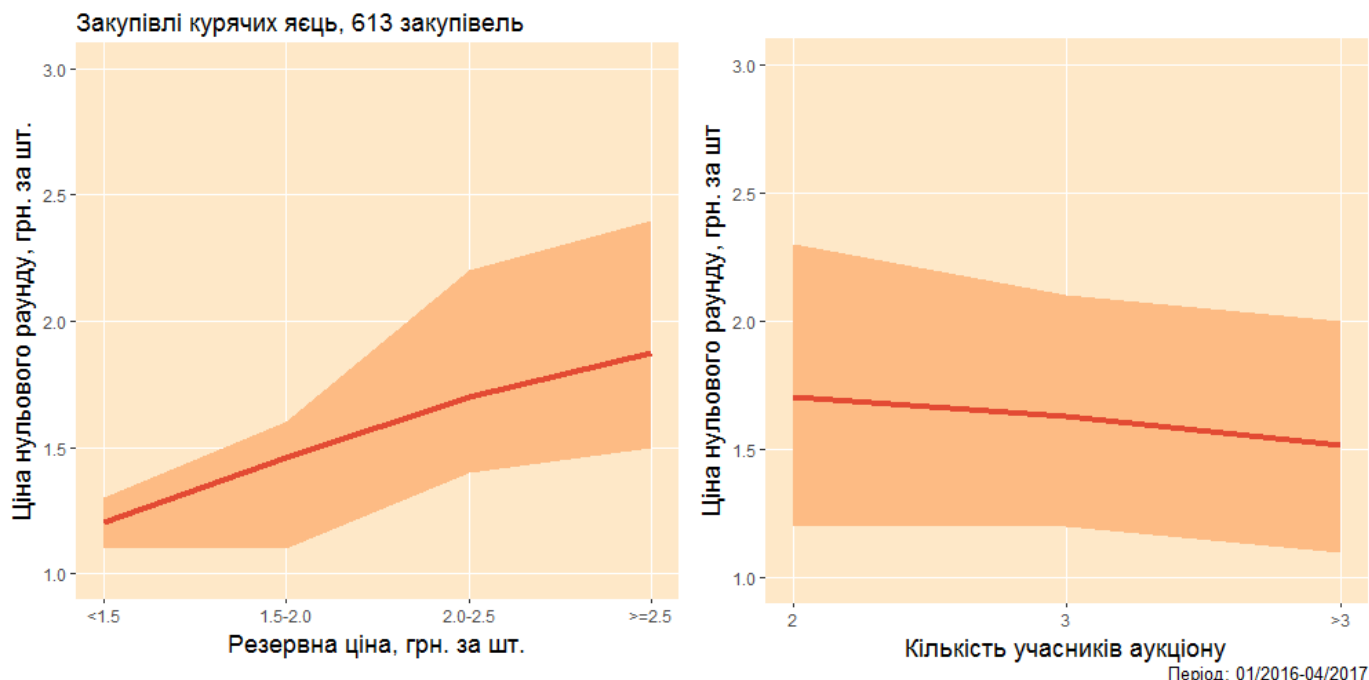
Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

- при збільшенні резервної ціни на 1%, ціна нульового раунду в середньому зростає на 0.5%
- з кожним додатковим учасником аукціону ціна нульового раунду в середньому зменшується на 5%.
- середня ціна другого кварталу на 12% нижча за ціну першого кварталу
- середня ціна третього кварталу нижча за ціну першого кварталу на 8%
- середня ціна четвертого кварталу в середньому перевищує ціну першого кварталу на 18%

Вплив усіх цих показників є статистично значущим. Разом вони пояснюють 74% усіх змін величини ціни нульового раунду.

Вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду зображений на рисунку 15. На обох графіках світло-червоним кольором позначений діапазон в якому знаходилося 80% аукціонів. Суцільною лінією позначена резервна ціна нульового раунду за результатами регресії. Як бачите, на ринку курячих яєць резервна ціна має значно більший вплив на ціну нульового раунду, ніж кількість учасників. Це може бути зумовлено тим, що у вибірку попало лише 36 аукціонів (6% вибірки) в яких кількість учасників була більшою за чотирьох. Через малу частку аукціонів з багатьма учасниками регресійний аналіз можливо не зміг ідентифікувати сильний позитивний вплив кількості учасників на ціну нульового раунду на ринку яєць. Також, незначний вплив кількості учасників може пояснюватися участю фіктивних учасників - підприємств, які беруть участь в аукціоні для створення ілюзії конкуренції.

Рисунок 15. Зміна ціни нульового раунду під впливом резервної ціни (лівий графік) та кількості учасників (правий графік)

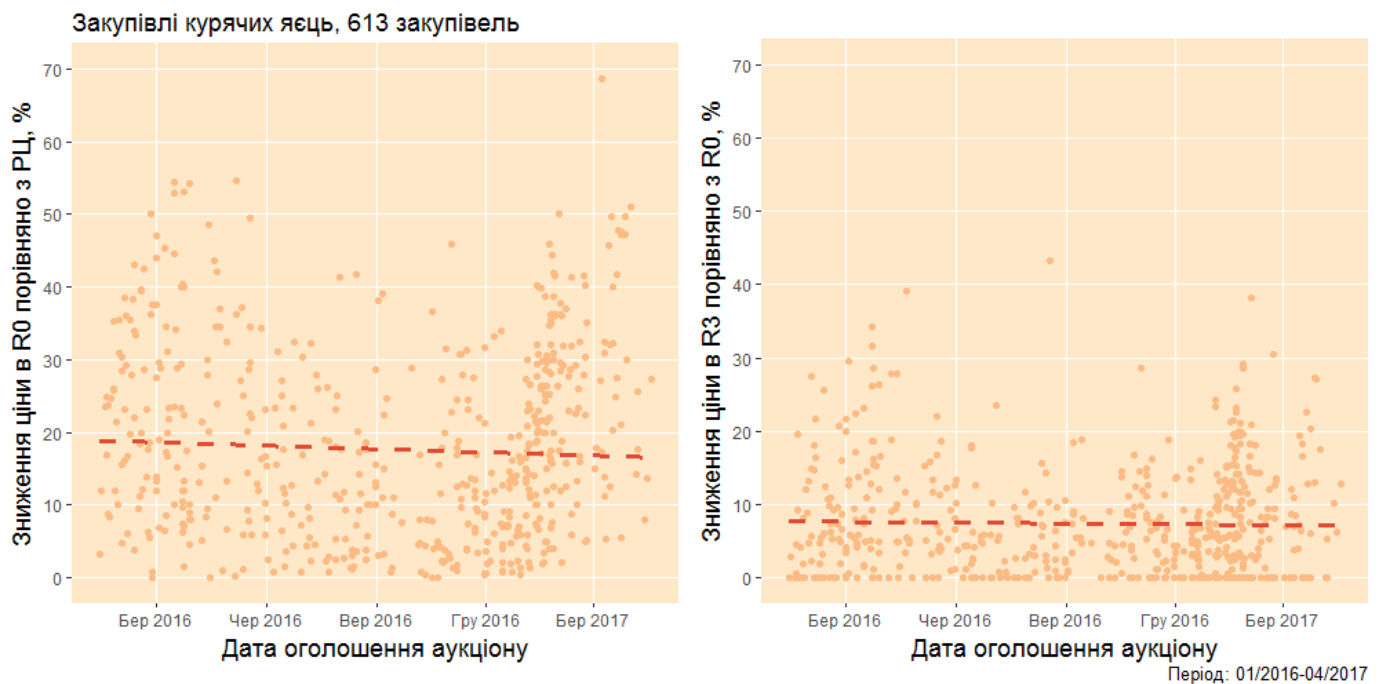


Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Гіпотеза 2. Вплив резервної ціни та кількості учасників на конкуренцію під час аукціону

На ринку курячих яєць постачальники значно активніше борються за перемогу, ніж на ринку природного газу та паперу А4. Як наслідок, ціна третього раунду в середньому на 7% менша за ціну нульового раунду. Співвідношення резервної ціни, ціни нульового раунду та ціни третього раунду практично не мінялося протягом періоду з січня 2016 по квітень 2017 року.

Рисунок 16. Зміна економії нульового раунду (лівий графік) та економії аукціону (правий графік) з часом



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Згідно з результатом регресійного аналізу, резервна ціна ніяк не впливає на боротьбу учасників за перемогу під час динамічної фази аукціону. На противагу цьому, кількість учасників має позитивний і статистично значущий, але, невеликий вплив на результат аукціону. Так, якщо тендерна процедура по закупівлі курячих яєць буде оголошена у 1-му кварталі й у ній візьме участь двоє постачальників, закупівельник може очікувати на зменшення ціни у третьому раунді на 1.5% порівняно з ціною нульового раунду. Якщо на тендер подасться не двоє, а троє постачальників, то очікувана економія аукціону збільшиться до 2.3%.

Кількість учасників та сезонність пояснюють лише 8% змін у величині економії аукціону. Результати по ринку природного газу та паперу А4 були такими ж. Найбільш ймовірно, що фактор, який пояснює більшу частину з 92% змін, які залишилися не поясненими - це "якість" постачальників, їхня готовність боротися за перемогу. Цей результат є вагомим аргументом за необхідність адресної роботи з ключовими постачальниками.

Таблиця 12. Вплив кількості учасників на співвідношення цін третього та нульового раундів (економію аукціону)

Закупівля курячих яєць

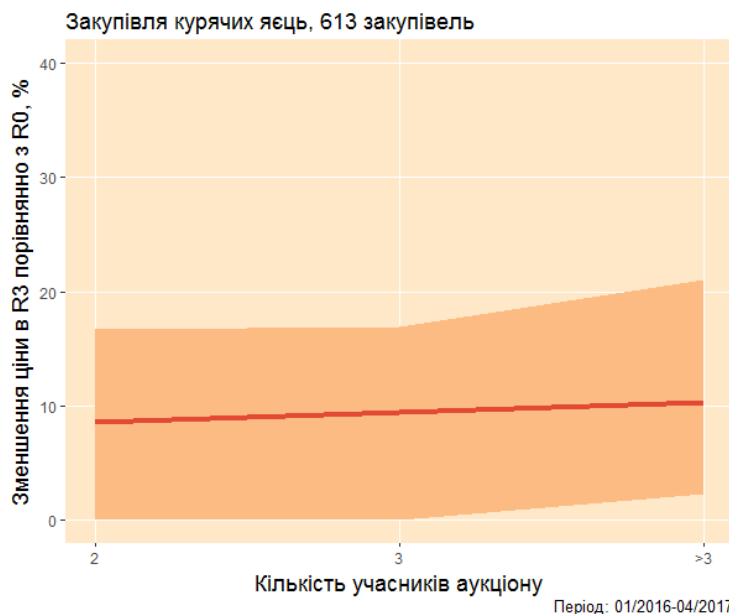
Залежна змінна:	
Зменшення ціни в R3 порівнянно з R0, %	
Кількість учасників, % зміна	2.11**
Ефект 2-го кварталу	-1.72*
Ефект 3-го кварталу	-3.40***
Ефект 4-го кварталу	-4.13***
Константа	7.13***
Кількість спостережень	613
R2	7.8%
F тест	12.89***

Примітки: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Графічно залежність між кількістю учасників та економією аукціону показана на рисунку 17. 54% усіх аукціонів у вибірці пройшли лише з двома учасниками, ще 29% аукціонів були проведені з трьома учасниками.

Рисунок 17. Вплив кількості учасників на співвідношення цін третього та нульового раундів (економію аукціону)



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Гіпотеза 3. Вплив резервної ціни на кількість учасників аукціону

Згідно з результатом регресії, резервна ціна та розмір закупівлі не впливають на кількість учасників аукціону по закупівлі курячих яєць. Вплив сезонності є статистично значущим, але і він пояснює лише 6% змін величини кількості учасників. Аукціони по закупівлі курячих яєць приваблюють найбільше постачальників (в середньому 2.9 постачальників на аукціон) у першому кварталі, коли відбувається найбільше закупівель до того ж за цінами на 40% вищими ніж будуть влітку. В кожному наступному кварталі середня кількість учасників аукціону зменшується аж доки не досягне мінімального значення у четвертому кварталі (в середньому 2.4 постачальники на аукціон).

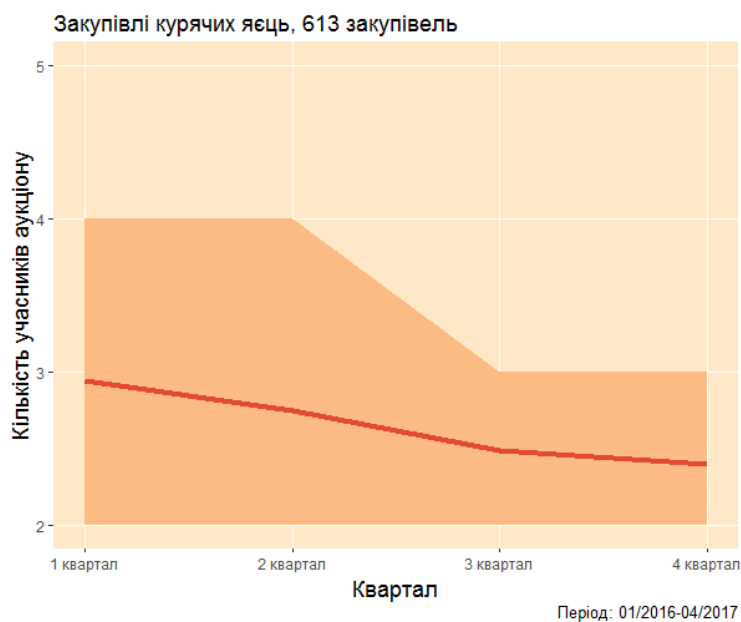
Таблиця 13. Вплив сезонності на кількість учасників аукціону

Закупівля курячих яєць

Залежна змінна:	
Кількість учасників	
Ефект 2-го кварталу	-0.20
Ефект 3-го кварталу	-0.46***
Ефект 4-го кварталу	-0.54***
Константа	2.94***
Кількість спостережень	613
R2	5.6%
F тест	12.00***
Примітки:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Рисунок 18. Вплив сезонності на кількість учасників аукціону



Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Висновок

Проаналізувавши закупівлі природного газу, паперу А4 та курячих яєць ми виявили сильний зв'язок між резервною ціною та ціною нульового раунду²³. В середньому збільшення резервної ціни на 1% призводить до збільшення ціни нульового раунду при закупівлі природного газу на 0.3%, при закупівлі паперу А4 на 0.3% та при закупівлі курячих яєць на 0.5%.

Таблиця 14. Вплив резервної ціни та кількості учасників на ціну нульового раунду

	Природний газ	Папір А4	Курячі яйця
При збільшенні резервної ціни на 1%, ціна нульового раунду в середньому	збільшується на 0.3%	збільшується на 0.3%	збільшується на 0.5%
При збільшенні кількості учасників з 2 до 3, ціна нульового раунду в середньому	зменшується на 3%	зменшується на 1%	зменшується на 5%
R²	44.1%	43.7%	73.8%

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Це збільшення пояснюється двома факторами. По-перше, хоча ми і відібрали максимально однорідні та типові товари, закупівлі в рамках кожної з трьох вибірок відрізняються між собою якістю товару²⁴, умовами оплати та доставки. По-друге, за інших рівних умов постачальники схильні ставити більшу ціну нульового раунду при збільшенні резервної ціни - це збільшує їх потенційний прибуток. Цей вплив є особливо важливим на ринках зі слабкою конкуренцією, при цьому переважна частка аукціонів у трьох вибірках була проведена лише з двома учасниками. Для того, щоб визначити, яка частка зміни ціни нульового раунду пояснюється різницею істотних умов закупівлі, а яка є наслідком необґрунтованого збільшення резервної ціни потрібно проаналізувати умови договорів по 2301 аукціону, які ми проаналізували в статті. Однак, навіть без такого аналізу можна стверджувати, що необґрунтоване підвищення резервної ціни не покращує результат закупівлі.

Необґрунтоване підвищення резервної ціни тим більше шкідливе, що на жодному з трьох ринків воно не призводить до істотного підвищення конкуренції між постачальниками та не призводить до збільшення кількості учасників.

²³ Ціна нульового раунду = Найменша пропозиція нульового раунду / Розмір закупівлі

²⁴ в першу чергу це стосується закупівель паперу А4

Таблиця 15. Вплив резервної ціни та кількості учасників на зменшення ціни в третьому раунді порівняно з нульовим раундом (економію аукціону)

	Природний газ	Папір А4	Курячі яйця
При збільшенні резервної ціни на 1%, економія аукціону в середньому	не змінюється	збільшується на 0,05 п.п.	не змінюється
При збільшенні кількості учасників з 2 до 3, економія аукціону в середньому	збільшується на 2.2 п.п.	збільшується на 0.6 п.п.	збільшується на 0.9 п.п.
R2	25.8%	6.6%	7.8%

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Таблиця 16. Вплив резервної ціни та розміру закупівлі на кількість учасників аукціону

	Природний газ	Папір А4	Курячі яйця
При збільшенні резервної ціни на 1%, середня кількість учасників	не змінюється	збільшується на 0,008	не змінюється
При збільшенні роміру закупівлі на 1% , середня кількість учасників	збільшується на 0,001	збільшується на 0,001	не змінюється
R2	6.0%	7.7%	5.6%

Джерело: власні розрахунки на основі даних bipro.prozorro.org

Таким чином, ми встановили, що підвищення резервної ціни немає ніяких позитивних наслідків для результату аукціону і може біти шкідливим. Для того, щоб наблизити очікувану вартість до значення середнього на ринку, закупівельник може покращити ті методи, які уже використовує. Наприклад, можна значно розширити перелік підприємств, яким розсилаються запити про цінові пропозиції. Або, якщо підприємство використовує метод індексації²⁵, можна розробити більш коректний індекс з урахуванням зміни ціни кожної складової собівартості товару чи послуги. Альтернативним підходом може стати використання даних, які стали доступними завдяки системі ProZorro - ціни нульового раунду з аналогічних аукціонів, проведених в минулому.

Як було показано в кожному з трьох розділів, варіація цін нульового раунду є значно меншою за варіацію резервних цін. Так, на ринку природного газу стандартне відхилення²⁶ ціни нульового раунду є на 20% меншим за стандартне відхилення резервної ціни. На ринках паперу А4 та курячих яєць стандартне відхилення ціни нульового раунду менше за резервну ціну на 30% та 16%, відповідно.

Різниця у варіації пояснюється двома факторами. Для прикладу візьмемо ринок природного газу. По-перше, усі постачальники природного газу більш-менш однаково розуміють тонкощі газового ринку - це їх щоденна робота. Водночас, обізнаність закупівельників є дуже неоднорідною, оскільки окрім газу вони часто закуповують десятки або навіть сотні інших товарів та послуг. До того ж, члени тендерних комітетів частини

²⁵ тобто розраховує очікувану ціну за формулою: очікувана ціна = ціна попередньої аналогічної закупівлі * індекс коригування

²⁶ показник, який визначає як сильно окремі спостереження відхиляються від середнього значення по вибірці

організацій-закупівельників часто не є професіоналами, і виконують цю роботу “добровільно” і безоплатно. По-друге, цінові пропозиції, які закупівельники збирають у постачальників і визначають на їх основі очікувану вартість, є часто завищеними. За словами закупівельників, постачальники нерідко присилають цінові пропозиції значно вищі за ті ставки, які вони згодом зроблять в нульовому раунді.

Це означає, що ціна нульового раунду є значно менш суб’єктивна і є ближчою до “ринкової” ціни, ніж очікувана ціна. Тому середні ціни нульового раунду минулих аналогічних закупівель є хорошим орієнтиром для визначення очікуваної ціни.

Дуже важливим є також те, що, будучи близькою до ринкової ціни, ціна нульового раунду все-таки залишає певний простір для торгів. На ринку природного газу під час 1-3 раундів аукціону ціна знижується на 1%, на ринку паперу А4 на 3%, на ринку курячих яєць на 7% порівняно з ціною нульового раунду. Цей показник є значно ближчим до реальної економії, ніж співвідношення ціни третього раунду та очікуваної ціни, яке зараз широко використовується і широко критикується.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Фактори, які впливають на оптимальну стратегію учасника закритого однораундового аукціону першої ціни

У випадку закритого однораундового аукціону першої ціни²⁷ оптимальна ставка учасника залежить від декількох факторів:

- 1) оцінка (англ. valuation) контракту учасником - мінімальна ціна за яку учасник готовий виконати контракт
- 2) ставлення учасника до ризику (англ. risk aversion) - якщо учасник не схильний ризикувати, він запропонує на аукціоні нижчу ціну, у порівнянні з учасником, який любить ризик, або ставиться до ризику нейтрально, щоб застрахувати себе від можливості поразки
- 3) фінансові обмеження учасника - якщо в потенційного учасника аукціону є проблеми з робочим капіталом він може запропонувати вищу ціну, щоб перекрити нестачу робочого капіталу за рахунок передоплати
- 4) взаємозалежність оцінок контракту потенційними учасниками. Взаємозалежність виникає, якщо оцінка контракту містить витрати спільні для всіх фірм, якщо фірми не мають точної інформації про вартість виконання контракту²⁸, або якщо є зовнішній компонент, який впливає на оцінку контракту учасниками (наприклад валютний курс)
- 5) ймовірність, з якою фірми-конкуренти будуть мати ту чи іншу оцінку контракту²⁹. Ця ймовірність залежить від ефективності (вартості виробництва) фірм-конкурентів
- 6) наскільки однорідними є фірми-конкуренти³⁰. Наприклад, якщо на ринку є два класи підприємств (один клас користується застарілими технологіями, а інший - найновішими технологіями), тоді фірми-конкуренти на ринку є неоднорідними
- 7) кількість учасників аукціону (якщо вона невідома, як у випадку ProZorro, то ймовірна кількість учасників)

²⁷ Krishna V. (2010)

²⁸ Класичним прикладом такої ситуації є контракт на прибирання великої будівлі. Точна кількість робочого часу прибиральників, потрібна для виконання роботи стає відомою постачальнику послуг лише після перемоги в аукціоні і початку виконання контракту

²⁹ Функція розподілу ймовірностей оцінок контракту учасниками аукціону

³⁰ Умова симетричності - чи всі фірми-учасники мають однакову функцію розподілу ймовірності чи ні

Список літератури

- Шаповал, Н., Меметова, І., Грибановський, О., Чміль, О. (2017): "[Три джерела втрат економіки на публічних закупівлях природного газу](#)", Центр Вдосконалення Закупівель Київської Школи Економіки
- Степанюк, О. (2017): "[Чого вартий аукціон ProZorro? Результати експерименту](#)", Центр Вдосконалення Закупівель Київської Школи Економіки
- Kovalchuk, A., Stepaniuk, O., Shapoval, N. (2017): "MEMO. Description of the ProZorro Auction", Unpublished report, Kyiv School of Economics
- Krishna V. (2010). Auction Theory, Academic Press
- Levin, D., and J. Smith (1996): "Optimal Reservation Prices in Auctions, Economic Journal, 106(438), 1271–1283.
- Marshall, R., and L. Marx (2007): "Bidder Collusion", Journal of Economic Theory, 133(1), 374-402.
- McAfee, P., and J. McMillan (1992): "Bidding Rings," American Economic Review, 82(3), 579-599.
- McAfee, P., and D. Vincent (1997): "Sequentially Optimal Auctions," Games and Economic Behavior, 18(2), 246–276
- Milgrom, P. (1987): "Auction Theory," in Advances in Economic Theory: Fifth World Congress, ed. by O. Hart, B. Holmstrom, and T. Bewley, pp. 1–32. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Myerson, R. (1981): "Optimal Auction Design," Mathematics of Operations Research, 6(1), 58–73.
- Riley, J., and W. Samuelson (1981): "Optimal Auctions," American Economic Review, 71(3), 381–392.
- Robinson, M. (1985): "Collusion and the Choice of Auction," Rand Journal of Economics, 16(1), 141-145.
- Vickrey, W. (1961): "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders," Journal of Finance, 16(1), 8–37.

Розрахунки та дані

https://github.com/oleksastepaniuk/reserve_price