



CENTRE OF
EXCELLENCE IN
PROCUREMENT
at Kyiv School of Economics

Policy Brief

Вплив Prozorro: яку реальну економію забезпечує електронна система

Автори: Олексій Грибановський, Центр Вдосконалення закупівель Київської школи економіки, 2022

Executive Summary	2
Вступ і огляд літератури	3
Методологія	4
Опис даних	5
Результати	7
Загальна модель для всіх товарів	7
Окремі моделі для 40 товарів (порівняння тендерних процедур і прямих закупівель)	7
Окремі моделі для 6 товарів (порівняння Prozorro Market і прямих закупівель)	9
Висновок	9
Додатки	10

Executive Summary

Щоб реформувати глибоко корумповану систему закупівель в 2015 році були розроблені електронна система Прозорро і Закон України “Про публічні закупівлі”. В 2021 році вони забезпечили підзвітні закупівлі на суму 1,1 трлн грн або 18% ВВП України.

Вважається, що система Прозорро ефективна через свою прозорість і законодавчий дизайн, але до сих пір не було підтверджено фактами на скільки саме ефективна система з точки зору заощадження фінансів.

Ми визначили 40 груп товарів, які, зазвичай, найчастіше закупаються публічні замовники, і оцінили наскільки закупівлі через Прозорро економічно вигідніші, порівняно із неконкурентними і не публічними закупівлями.

Додатково ми порівняли 6 товарів із закупівлями через електронний каталог із тими самими неконкурентними закупівлями.

Згідно отриманих нами результатів тендерні процедури забезпечують економію більше 5%, а Prozorro market - більше 10%. Для кожного ринку окремо рівень реальної економії варіюється від 1 до 20+ відсотків від цін закупівель, що проводяться поза межами Прозорро.

Це додаткове і переконливе свідчення, що закупівлі, значну частку яких в 2022 році, після початку повномасштабної війни, Уряд дозволив здійснювати поза Прозорро, необхідно повертати в конкурентну систему, а за можливості - переводити в Prozorro market.

Вступ і огляд літератури

Електронна система закупівель Прозорро (далі - Прозорро) і Закон України “Про публічні закупівлі” (далі - Закон) були розроблені в 2015 році, щоб реформувати глибоко корумповану систему закупівель. В 2021 році закупівлі через систему перевищили 1,1 трлн грн або 18% ВВП України. За підсумками 2021 року в ній працювало більше 40 тис замовників і більше 260 тис постачальників.

Вважається, що система зменшує корупцію і відповідно втрати публічних фінансів, створює більше довіри бізнесу, який активно приймає участь у публічних закупівлях, і тим самим дає більш низькі ціни, ніж би це відбувалося в закритому і не прозорому середовищі. Система є комбінацією двох вимірів.

Перший - це сама архітектура системи, наприклад, аукціони, їх дизайн, послідовність дій і процедур, які зафіксовані в законі про публічні закупівлі і описують прийняті в країнах OCDS¹ кращі на сьогоднішній день практики. Другий - це електронна система Прозорро, в якій реалізовані вимоги закону.

Разом з тим залишається відкритим питання, яку саме економічну вигоду приносить державі використання Прозорро при здійсненні закупівель.

Ефективність Прозорро прийнято вимірювати такими відносними показниками, як рівень *конкуренції* чи *відносної економії*. Остання в 2021 і в 2022 роках складає майже 6%. Це означає, що замовник, провіши тендер, в середньому отримував ціну на 6% нижче від рівня очікуваної вартості. Але це не означає, що ціна нижча на 6% за “роздрібну/магазинну” чи деяку умовну “еталонну” ціну. У скептично налаштованих колах вважають, що очікувана вартість, яка формується замовниками, завищена і тому кінцева ціна, яку отримують замовники, буде такою ж, або не суттєво нижче, ніж би було при укладенні прямих договорів поза Прозорро. Разом з цим фактів, які б підтверджували чи спростовували це твердження поки було не достатньо.

В 2017 році Центр вдосконалення закупівель KSE Institute робив порівняння цін² при конкурентних і неконкурентних закупівлях. Ми прийшли до висновку, що конкурентні процедури приносять суттєво меншу ціну, ніж неконкурентні, але рівень економії насправді менше через більш високу стартову очікувану вартість, порівняно з прямими закупівлями. Проте цей висновок базувався на аналізі закупівель лише одного товару: природного газу. Інші дослідження системи Прозорро, де розглядалося питання цін, фокусуються на інших питаннях: або на поясненні залежності кінцевої ціни від рівня конкуренції і інших факторів (2019, Nediichenko³) або на питаннях впливу розміру очікуваної вартості на результат аукціону (2018, Liutov)⁴ та (2017, Степанюк)⁵. Ці дослідження так само охоплювали обмежене коло з 2-4 стандартних моно товарів

¹ <https://www.oecd.org/governance/public-procurement/>

² <https://cep.kse.ua/article/3-Problems-of-Gas-Procurement/pdf.pdf>

³ https://kse.ua/wp-content/uploads/2019/03/Thesis_Bogdan_Nediichenko.pdf

⁴ <https://kse.ua/wp-content/uploads/2019/03/Anton-Liutov17.pdf.pdf>

⁵ <https://cep.kse.ua/article/Vplyv-ochikuvanoyi-vartosti-na-rezultat-auksionu/pdf.pdf>

(наприклад: папір, бензин), до того ж всі порівняння відбувалися зазвичай між тендерами всередині самого Prozorro.

В цьому аналізі ми пропонуємо вийти за описані вище обмеження і порівняти ціни, які отримують замовники від закупівель з використанням конкурентних процедур (зокрема і Prozorro Market) та без їх застосування (коли закупівлі повністю здійснюються в неконкурентний спосіб без використання Prozorro або з використанням переговорної процедури).

В 2022 році питання порівняння ефективності конкурентних і неконкурентних закупівель набуло ще більшої актуальності.

Якщо в минулому 2021 році на конкурентні закупівлі припало три чверті витраченої замовниками суми (840 з 1,1 млрд грн), то за три квартали цього року - через війну - це лише 12% (100 млн грн з 270 млрд грн)⁶. В реальності ця частка ще менша, оскільки замовникам було дозволено закуповувати товари, роботи та послуги з очікуваною вартістю вище 50 тис грн без використання системи та звітувати про такі закупівлі лише після скасування чи припинення військового стану⁷. Про закупівлі з очікуваною вартістю до 50 тис. замовники не зобов'язані звітувати взагалі (тобто і сама закупівля і інформація про неї залишаються поза Prozorro). В жовтні набрала чинності нова постанова, що встановлює особливості закупівель під час війни та в повоєнний період⁸, і передбачає обов'язкове звітування до встановлених вартісних порогів (100 тис грн для товарів; 200 тис грн для поточного ремонту та 1500 тис грн для робіт).

Методологія

Основною гіпотезою в рамках цього дослідження є те, що закупівлі, здійснені з використанням конкурентних процедур через Prozorro або Prozorro Market, забезпечують кращу ціну для замовника, ніж закупівлі, здійснені в неконкурентний спосіб.

Для перевірки цієї гіпотези ми використаємо два підходи. В першому оцінимо загальний ефект тендерних процедур одночасно для всіх 40 товарів (для порівняння з тендерними процедурами) чи 6 товарів (для порівняння із Prozorro Market), розглядаючи їх як випадкові ефекти (random effects), таким чином ми побудуємо модель із міксованими ефектами (mixed effect model):

$$\log(\text{price } it) = \beta_0 + \beta_1(\text{YM } it) + \beta_2(\text{itemCount } it) + \beta_3(\text{for } it) + \beta_4(\text{tender } it) + \varepsilon_{it}$$

⁶ <https://bi.prozorro.org/>

⁷ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/169-2022-%D0%BF#Text>

⁸ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1178-2022-%D0%BF#Text>

Другий підхід передбачає побудову 40 окремих моделей для кожного товару і 6 моделей для товарів з Prozorro Market. Ці моделі будуть включати регресії стійкі до викидів (Robust regression), які можна описати наступною формулою:

$$\log(\text{price } i) = \beta_0 + \beta_1(\text{YM } i) + \beta_2(\text{itemCount } i) + \beta_3(\text{fop } i) + \beta_4(\text{tender } i) + \epsilon_i$$

- де *price* - логарифм ціни з ПДВ для певного товару. Використання логарифмів дозволяє зручніше порівнювати ціни (замість натуральних величин використовуються відсоткові). Наприклад, якщо змінна *tender* буде "так" (тобто застосовувалася конкурентна процедура), тоді ціна вища або нижча на X відсотків.
- *YM* - Рік та місяць закупівлі. Ця категоріальна змінна дозволяє прибрати вплив часу і постійно зростаючих цін.
- *itemCount* - кількість одиниць купленого товару, щоб прибрати ефект масштабу (наприклад, ціни на конкурентних торгах можуть бути нижчі лише через більші об'єми закупівлі)
- *tender*, - цільова категоріальна змінна, яка може приймати значення 0/False (без використання електронної системи) або 1/True (з використанням Prozorro).
- *fop* - чи є постачальник Фізичною особою-підприємцем. Такі учасники частіше приймають участь в неконкурентних закупівлях і мають перевагу над юридичними особами - платниками ПДВ, через можливість не платити ПДВ (так держава підтримує мале підприємство). Тому закупівлі в неконкурентних процедурах можуть видаватися вигіднішими, ніж є насправді.

Крім того, ми допускаємо, що умови контрактів для тендерних процедур менш вигідні бізнесу і потенційно можуть негативно впливати на ціну (більші строки поставки, більше строк оплати за договором при нівелюванні, як зазначено вище, фактору об'ємів закупівлі). Але включити цю змінну в модель ми не можемо, оскільки така інформація відсутня для не тендерних закупівель. Також в моделі ми не враховуємо пост-закупівельні відносини замовника і постачальника (наприклад, підписання додаткових угод і підвищення ціни, що ймовірно для великих тендерних закупівель).

Опис даних

В якості даних ми використовуємо інформацію з вересня 2021 року по жовтень 2022 року (один рік) щодо транзакцій з системи Мінфіну (spending.gov.ua, розділ "Договори"⁹), які містять специфікації із цінами з договорів про закупівлі.

Ми виокремили 40 товарів, які представляють сім товарних груп: офісне устаткування, енергетичні товари (бензини та електроенергія), продукти харчування (цукор, макарони, м'ясо і т. д.), сільгосппродукція та овочі і фрукти, фармацевтична продукція, конструкційні матеріали (цемент, фарба) та миючі засоби. Ці товари були вибрані виходячи із можливості коректно порівняти їх ціни. Наприклад, опис товару "папір а4 80

⁹ <https://data.gov.ua/pages/835-recm-budget-contracts>

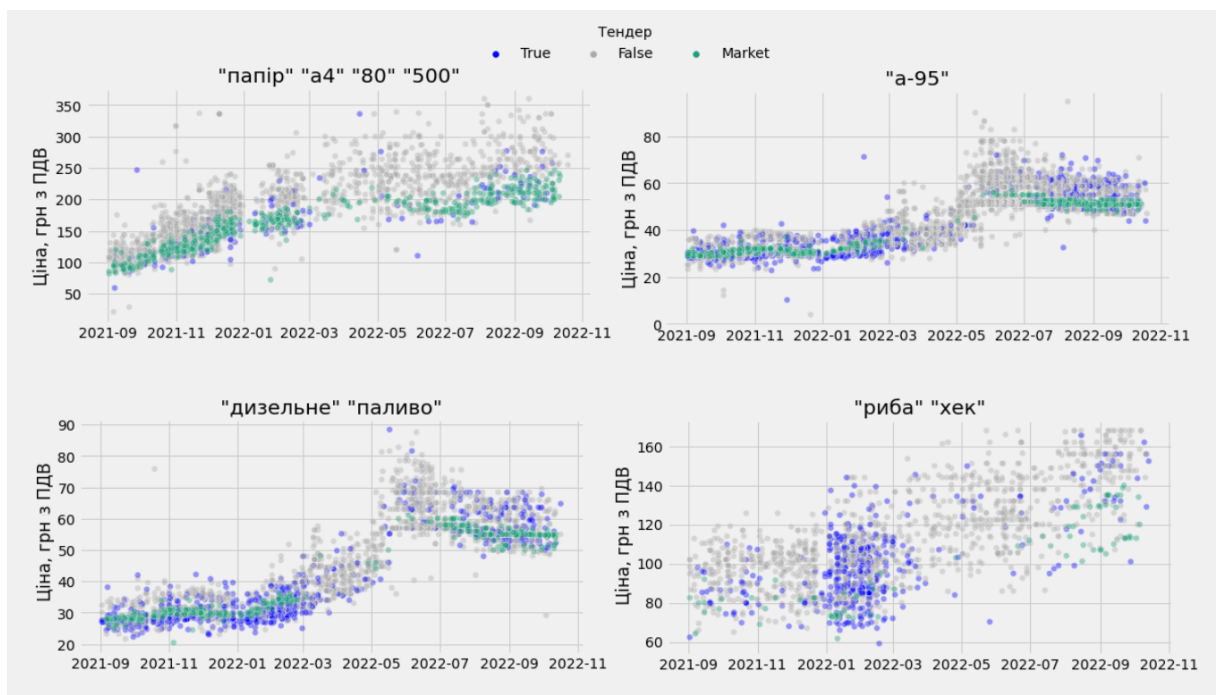
мг 500 листів” в пачці досить точно описує товар на рівні окремої порівнюваної одиниці¹⁰. Із даних ми видалили викиди методом “IQR” (спосіб вимірювання поширення середніх 50% набору даних, який розраховується як різниця між першим квантилем (25-м процентилем) і третім квантилем (75-м процентилем) набору даних).

Крім того, в описі товарів не враховані різні торгові марки, що, на наш погляд, є цілком обгрунтовано. Наприклад, якщо замовник купує телефон, то можуть мати значення його прямі технічні характеристики, які, зазвичай, менше впливають на ціну, ніж бренд, який, втім, не має такого самого впливу на функціонування пристрою. Особливо, якщо мова йде про купівлю товару за бюджетні кошти.

Кожен договір містить інформацію, чи була ця закупівля проведена за тендерною процедурою чи ні. Під неконкурентними закупівлями, маємо на увазі, закупівлі без Прозорро, за результатами, яких складається звіт про укладені договори без використання Прозорро та закупівлі за переговорною процедурою. Під конкурентними процедурами, маємо на увазі, тендери та спрощені закупівлі через Прозорро.

Додатково ми порівнюємо отриману інформацію із цінами на шість обраних товарів із Prozorro Market. Це закупівлі з використанням електронного каталогу в Прозорро, які можуть бути як у вигляді прямих закупівель (до 100 тис), так і у вигляді запиту цінових пропозицій (від 100 тис грн).

Мал.1. Ціни на прикладі чотирьох товарів в залежності від того, чи були вони куплені за конкурентними процедурами (синій колір), через Prozorro market (зелений) чи неконкурентно (сірий).



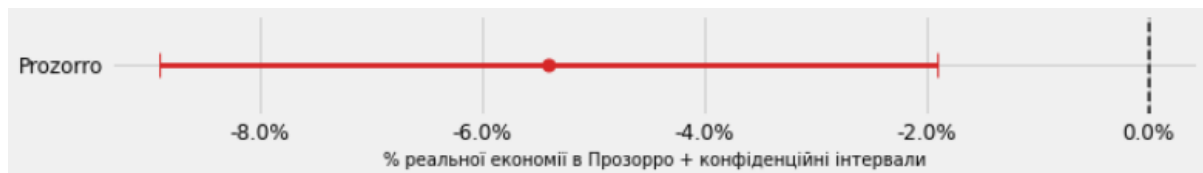
Описову статистику даних див в Додатках в Таб.1 та Таб.2.

¹⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Stock_keeping_unit

Результати

Загальна модель для всіх товарів

Модель, де ми розглядаємо 40 різних ринків (товарів) як випадкові ефекти, показує, що проведення тендерних процедур асоціюється із цінами на 5,2% (плюс конфіденційні інтервали) нижчі, ніж при відсутності тендерних процедур (див Таб.3.).



Це приблизно співпадає із рівнем відносної економії (між очікуваною і кінцевою ціною тендеру), який можна вирахувати із модуля аналітики Prozorro. Таким чином, можемо констатувати, що вивід закупівель із Прозорро під час війни може коштувати відповідних витрат (вищих цін), які приблизно дорівнюють розміру відносної економії для конкурентних (тендерних) закупівель в минулому році.

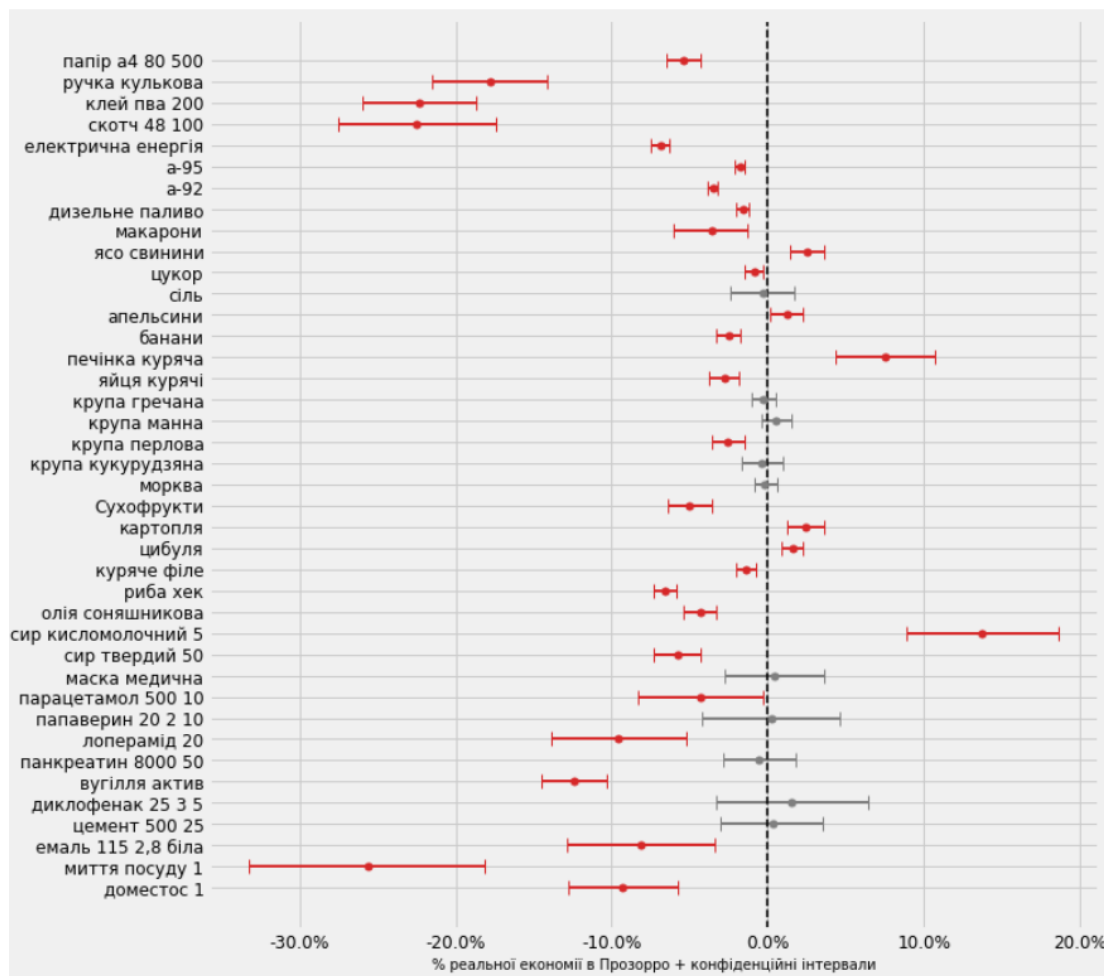
Інша модель, де ми використовуємо для порівняння 6 товарів, які закуповують або без тендерних процедур або через Prozorro Market, показує, що закупівлі через останні на 11,8% асоціюються із нижчими цінами. Це досить неочікуваний результат, який показує, що по ряду позицій (детальніше нижче) Market забезпечує кращі цінові умови для замовника.

Окремі моделі для 40 товарів (порівняння тендерних процедур і прямих закупівель)

Результати моделювання для кожної групи товарів представлені на малюнку нижче (див. в Додатку табличну форму із додатковими даними і різновидами моделювання Таб.4. та Таб.5.).

Коефіцієнти, які мають статистичну значущість (тобто не перетинають нуль) позначені червоним колом, а червоною рисою зазначено конфіденційні інтервали). Ці коефіцієнти показують наскільки нижче або вища ціна у відсотках з ПДВ асоціюється із проведенням конкурентних процедур порівняно з неконкурентними.

Мал.2. Різниця цін в системі Прозорро і поза нею для 40 товарів окремо.



Офісні товари: За класом спв-коду “3019 Офісне устаткування та приладдя різне” закуповують десятки найменувань товарів, але більшість закупівель, які в 2021 році склали 2,36 млрд грн, припадає на офісний папір. Всі чотири товари цього класу, які ми обрали для дослідження, показали, що використання Прозорро дозволяє отримати кращу ціну, ніж здійснюючи закупівлі поза Прозорро. Так, вартість паперу є нижчою на майже на 6%, інших товарів - до 20%.

Енерготовари: В 2021 році закупівля електроенергії склала 50 млрд грн. Конкурентні закупівлі асоціюються із цінами на 7% нижче. В 2021 році закупівлі дизельного палива, бензинів А-95 і А-92 склали майже 25 млрд грн. Коефіцієнти цін, за умови тендерних закупівель, показують на 2 до 4% нижчі ціни.

Продукти харчування/с.г. продукція: Результати моделі показують, що ціни на тварог вищі, тоді як інші - або не мають статистичної значимості (сірі) або нижче. Зокрема, такі дорогавартісні товари, як соняшникова олія чи риба хек через тендерні процедури в системі Прозорро закуповуються на 5-7% відповідно дешевше. По цілій групі інших товарів економія складає в межах 3-5%.

Фармацевтична продукція і вироб: Більшість фармацевтичних препаратів і медичних виробів (в 2021 році на цей напрямок публічні замовники витратили 25 млрд грн), які ми

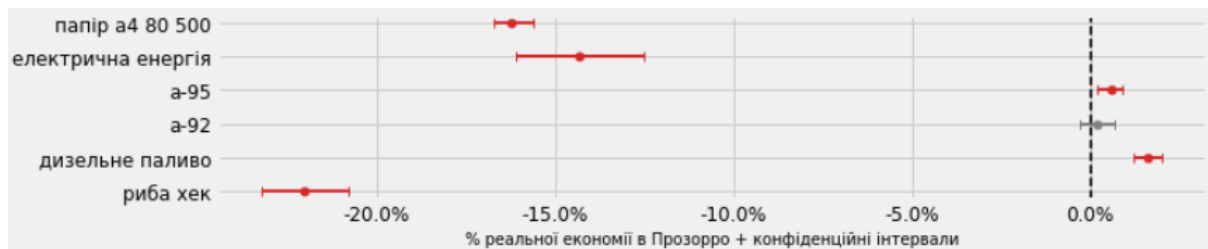
обрали для дослідження показують суттєво нижчі ціни за умови використання конкурентних процедур або не мають статистичної значимості.

Будматеріали і побутова хімія: Конкурентні закупівлі асоціюються із значно нижчими цінами.

Окремі моделі для 6 товарів (порівняння Prozorro Market і прямих закупівель)

Далі порівняємо закупівлі через Prozorro Market і неконкурентні закупівлі. Результат представлений на Мал.3.

Мал.3. Різниця цін між Prozorro Market і неконкурентними закупівлями для шести товарів



Модель показує, що ціни в Prozorro Market асоціюються із значно нижчими цінами, в порівнянні з неконкурентними закупівлями, крім палива. Коефіцієнти цін для останніх або не мають статистичної значимості або вищі в межах 1%.

Висновок

Наше дослідження, яке ґрунтувалося на даних з вересня 2021 року по жовтень 2022 року свідчить, що при здійсненні закупівель без Prozorro ціни, зазвичай, на 5 і більше відсотків вище, ніж при використанні конкурентних процедур в Prozorro (що приблизно відповідає рівню економії, яка рахується від очікуваної вартості в ВІ). Для кожного із 40 товарів окремо рівень економії варіюється від 1 до 20+ відсотків.

В 2022 році замовники суттєво скоротили бюджети на закупівлі і частково можуть проводити їх поза систему Prozorro, внаслідок чого лише кожна третя гривня була витрачена конкурентно.

Результати цього дослідження є додатковим свідченням, що закупівлі, значну частку яких в 2022 році, після початку повномасштабної війни, Уряд дозволив здійснювати поза Prozorro, необхідно повертати в конкурентну і прозору систему.

Додатки

Таб.1. Описова статистика по 40 товарах (зліва без тендеру, справа - тендерні процедури).

product	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
"папір" "а4" "80" "500"	1688.0	158.4	47.1	17.6	122.5	154.7	193.6	302.0
"ручка" "кулькова"	2491.0	7.2	4.6	1.0	3.7	6.0	10.0	21.0
"клей" "пва" "200"	398.0	18.3	5.4	8.1	14.9	17.5	21.0	33.2
"скотч" "48" "100"	249.0	32.9	11.2	6.9	25.0	30.0	38.3	62.0
"а-95"	3118.0	41.9	11.0	3.3	31.4	43.9	51.0	79.0
"а-92"	1894.0	30.4	4.4	20.8	27.8	30.0	33.0	44.0
"дизельне" "паливо"	1752.0	42.6	13.2	20.4	29.9	40.6	55.0	78.5
"електрична" "енергія"	2535.0	4.6	1.1	1.4	3.9	4.6	5.4	7.6
"макарони"	1293.0	26.7	6.1	11.2	22.5	26.0	30.0	46.0
"ясо" "свинини"	379.0	133.9	21.6	79.5	120.0	132.0	150.0	195.0
"цукор"	3008.0	29.7	4.3	14.7	27.0	29.0	32.0	46.0
"сіль"	2275.0	12.7	8.5	0.0	7.5	9.3	13.5	51.0
"апельсини"	582.0	45.8	8.5	25.0	40.0	45.0	52.0	69.0
"банани"	1005.0	37.7	6.1	22.7	34.0	37.6	40.3	54.0
"печінка" "куряча"	175.0	62.7	16.9	26.4	48.0	65.0	74.9	110.0
"яйця" "курячі"	977.0	3.5	0.5	2.1	3.2	3.5	3.8	5.0
"крупа" "гречана"	1540.0	51.9	10.9	27.0	44.1	49.0	57.5	87.0
"крупа" "манна"	1440.0	20.3	3.6	11.5	17.8	19.8	22.7	30.6
"крупа" "перлова"	1180.0	16.0	3.1	9.0	13.8	15.6	18.0	24.8
"крупа" "кукурудзяна"	666.0	19.5	4.1	8.6	16.9	19.0	22.1	30.0
"морква"	3584.0	18.8	9.1	0.0	11.2	16.0	25.0	45.0
"Сухофрукти"	1503.0	52.5	13.6	20.0	43.0	50.0	60.0	96.0
"картопля"	2986.0	10.9	3.5	0.7	8.5	10.4	13.0	22.0
"цибуля"	3497.0	18.3	8.5	0.0	12.0	15.0	25.0	46.0
"куряче" "філе"	1266.0	125.1	15.1	86.2	115.0	125.0	135.0	161.0
"риба" "хек"	1363.0	95.5	17.6	55.8	82.5	90.0	105.3	140.0
"олія" "соняшникова"	911.0	63.4	10.5	34.0	56.0	63.7	70.0	95.0
"сир" "кисломолочний" "5"	171.0	93.6	41.4	10.0	67.8	95.0	122.5	190.0
"сир" "твердий" "50"	419.0	203.8	39.3	115.0	180.0	203.4	227.3	305.0
"зсло" "вершкове" "7" "200"	133.0	130.1	97.5	21.8	42.5	57.9	224.4	299.9
"маска" "медична"	810.0	1.3	0.6	0.5	0.9	1.1	1.5	3.5
"парацетамол" "500" "10"	285.0	19.2	5.8	1.0	13.8	19.1	24.0	35.0
"папаверин" "20" "2" "10"	97.0	56.5	12.6	33.0	47.1	55.7	66.5	90.9
"лоперамід" "20"	212.0	14.3	2.9	7.8	12.7	14.6	16.0	21.5
"панкреатин" "8000" "50"	208.0	59.2	7.0	45.7	54.1	57.7	64.2	82.0
"вугілля" "актив"	615.0	3.9	0.9	1.5	3.4	3.7	4.4	6.3
"диклофенак" "25" "3" "5"	135.0	29.9	13.8	3.3	22.1	27.8	35.3	61.5
"цемент" "500" "25"	517.0	112.5	26.9	65.8	90.0	110.0	130.0	195.0
"емаль" "115" "2.8" "біла"	335.0	230.9	72.7	57.1	178.0	218.0	279.0	432.0
"миття" "посуду" "1"	215.0	49.6	17.2	9.9	37.0	48.2	60.0	104.8
"доместос" "1"	467.0	73.4	14.8	33.0	63.0	72.5	83.5	115.2

product	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
"папір" "а4" "80" "500"	129.0	146.2	41.2	59.2	114.8	149.4	175.9	280.0
"ручка" "кулькова"	307.0	5.8	4.6	1.0	2.2	4.3	8.8	20.3
"клей" "пва" "200"	32.0	12.6	3.3	8.0	10.0	11.6	15.0	21.5
"скотч" "48" "100"	18.0	30.4	13.9	13.0	20.2	26.4	41.4	55.0
"а-95"	709.0	35.9	10.5	8.5	28.6	31.0	48.6	71.2
"а-92"	699.0	28.8	3.4	21.0	27.0	28.9	30.6	44.0
"дизельне" "паливо"	746.0	34.1	11.5	20.4	27.0	29.1	35.6	73.7
"електрична" "енергія"	2726.0	4.4	1.1	1.4	3.7	4.4	5.2	7.4
"макарони"	46.0	25.0	7.1	15.6	18.9	23.7	29.0	42.2
"ясо" "свинини"	329.0	127.8	20.6	78.6	113.1	127.0	140.0	190.0
"цукор"	278.0	29.4	4.4	19.2	26.5	28.7	32.0	42.0
"сіль"	103.0	12.8	7.7	1.0	8.3	10.0	15.0	40.0
"апельсини"	442.0	45.3	8.2	24.0	40.0	45.0	50.0	69.0
"банани"	570.0	37.4	5.3	24.0	34.0	36.6	40.0	54.1
"печінка" "куряча"	54.0	61.9	14.5	30.0	51.2	61.6	70.9	102.0
"яйця" "курячі"	261.0	3.5	0.5	2.2	3.2	3.5	3.9	4.9
"крупа" "гречана"	395.0	50.9	9.2	28.0	45.0	49.8	55.8	87.4
"крупа" "манна"	190.0	20.0	3.8	11.8	17.5	19.5	22.9	30.0
"крупа" "перлова"	383.0	15.5	3.1	8.7	13.2	15.0	17.6	24.0
"крупа" "кукурудзяна"	234.0	19.4	4.0	11.0	16.6	18.6	22.0	30.4
"морква"	1088.0	16.5	7.2	3.9	11.9	15.0	19.3	45.0
"Сухофрукти"	328.0	51.7	15.2	25.0	40.4	49.0	60.0	95.0
"картопля"	636.0	11.2	3.8	3.8	8.1	11.4	13.9	21.9
"цибуля"	1078.0	16.7	7.0	4.2	12.0	15.0	18.0	45.4
"куряче" "філе"	812.0	125.8	13.3	86.0	117.0	126.0	134.5	164.6
"риба" "хек"	444.0	86.3	15.0	55.0	75.0	84.9	92.7	138.0
"олія" "соняшникова"	195.0	63.1	10.7	42.9	54.5	64.0	69.8	95.0
"сир" "кисломолочний" "5"	68.0	99.0	33.6	12.5	85.5	104.6	120.0	154.0
"сир" "твердий" "50"	254.0	207.3	39.0	115.0	186.1	200.0	233.4	301.1
"масло" "вершкове" "7" "200"	46.0	159.8	88.4	22.2	51.6	190.0	223.2	310.0
"маска" "медична"	139.0	1.1	0.5	0.4	0.8	1.0	1.2	3.5
"парацетамол" "500" "10"	61.0	16.2	5.0	9.7	13.0	13.8	20.3	25.2
"папаверин" "20" "2" "10"	43.0	56.6	16.6	34.5	40.1	57.3	71.8	92.0
"лоперамід" "20"	31.0	12.4	3.1	7.8	9.4	12.3	15.7	17.1
"панкреатин" "8000" "50"	43.0	59.5	9.9	47.1	51.5	55.1	69.2	81.6
"вугілля" "актив"	72.0	3.6	0.6	1.7	3.1	3.6	4.1	5.9
"диклофенак" "25" "3" "5"	81.0	28.9	15.5	0.1	16.8	28.8	35.0	62.2
"цемент" "500" "25"	14.0	94.8	22.2	69.6	85.0	87.0	107.2	144.2
"емаль" "115" "2.8" "біла"	19.0	221.1	87.3	88.4	152.0	216.5	288.4	347.4
"миття" "посуду" "1"	24.0	36.2	19.8	11.6	20.5	29.6	45.4	82.4
"доместос" "1"	14.0	69.6	17.5	48.3	54.0	67.5	76.1	102.2

Таб.2. Описова статистика по 6 товарах з маркету.

product	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
a4 80 500	501.0	162.2	40.3	72.2	125.8	165.0	196.0	246.5
a-95	434.0	41.1	10.3	28.5	30.9	35.3	51.0	57.0
a-92	204.0	32.7	6.8	0.0	29.5	30.7	32.1	54.1
енергія	109.0	4.4	1.0	1.2	3.7	4.3	5.0	10.2
Дизельне паливо	361.0	41.0	12.7	20.4	29.8	33.2	55.0	61.0
Цукор	44.0	704.5	767.4	1.7	32.0	36.5	1429.9	1850.0

Таб.3. Результати із випадковими ефектами для 40 товарів (зліва) і 6 товарів з Prozorro Market (справа)

Mixed Linear Model Regression Results						Mixed Linear Model Regression Results					
Model:	MixedLM	Dependent Variable:	np.log(priceVat)			Model:	MixedLM	Dependent Variable:	np.log(priceVat)		
No. Observations:	66126	Method:	REML			No. Observations:	14849	Method:	REML		
No. Groups:	40	Scale:	0.0928			No. Groups:	6	Scale:	0.0376		
Min. group size:	151	Log-Likelihood:	-15542.9755			Min. group size:	1541	Log-Likelihood:	3181.3719		
Max. group size:	5507	Converged:	Yes			Max. group size:	3982	Converged:	Yes		
Mean group size:	1653.2					Mean group size:	2474.8				
Coef. Std.Err. z P> z [0.025 0.975]						Coef. Std.Err. z P> z [0.025 0.975]					
Intercept	3.302	0.182	18.189	0.000	2.946 3.658	Intercept	3.419	0.513	6.667	0.000	2.414 4.425
C(tender)[T.True]	-0.052	0.018	-2.891	0.004	-0.087 -0.017	C(tender)[T.Market]	-0.118	0.037	-3.154	0.002	-0.191 -0.045
YM[T.2021-10]	0.007	0.006	1.156	0.248	-0.005 0.020	YM[T.2021-10]	0.064	0.009	7.289	0.000	0.047 0.081
YM[T.2021-11]	0.067	0.006	10.712	0.000	0.054 0.079	YM[T.2021-11]	0.158	0.008	18.945	0.000	0.141 0.174
YM[T.2021-12]	0.122	0.006	20.729	0.000	0.110 0.133	YM[T.2021-12]	0.218	0.008	27.759	0.000	0.203 0.234
YM[T.2022-01]	0.188	0.006	33.454	0.000	0.177 0.199	YM[T.2022-01]	0.274	0.009	31.475	0.000	0.257 0.291
YM[T.2022-02]	0.186	0.006	32.023	0.000	0.174 0.197	YM[T.2022-02]	0.267	0.009	30.199	0.000	0.250 0.285
YM[T.2022-03]	0.259	0.007	36.913	0.000	0.245 0.272	YM[T.2022-03]	0.319	0.009	34.119	0.000	0.300 0.337
YM[T.2022-04]	0.320	0.008	40.780	0.000	0.304 0.335	YM[T.2022-04]	0.337	0.009	36.180	0.000	0.318 0.355
YM[T.2022-05]	0.408	0.008	52.900	0.000	0.393 0.423	YM[T.2022-05]	0.540	0.010	55.787	0.000	0.521 0.559
YM[T.2022-06]	0.530	0.007	75.780	0.000	0.516 0.544	YM[T.2022-06]	0.610	0.009	69.299	0.000	0.593 0.628
YM[T.2022-07]	0.529	0.008	66.917	0.000	0.514 0.545	YM[T.2022-07]	0.590	0.010	61.236	0.000	0.571 0.609
YM[T.2022-08]	0.533	0.007	76.607	0.000	0.519 0.546	YM[T.2022-08]	0.585	0.009	65.456	0.000	0.567 0.602
YM[T.2022-09]	0.552	0.007	82.036	0.000	0.538 0.565	YM[T.2022-09]	0.607	0.009	67.459	0.000	0.589 0.625
YM[T.2022-10]	0.534	0.010	55.074	0.000	0.515 0.553	YM[T.2022-10]	0.615	0.012	51.285	0.000	0.591 0.638
YM[T.2022-11]	0.509	0.074	6.869	0.000	0.364 0.654	YM[T.2022-11]	0.608	0.087	6.991	0.000	0.438 0.779
fop	0.056	0.003	20.366	0.000	0.050 0.061	fop	0.056	0.006	9.819	0.000	0.045 0.067
itemCount	-0.000	0.000	-3.503	0.000	-0.000 -0.000	Group Var	1.578	5.388			
Group Var	1.317	0.975				Group x tender[T.Market] Cov	0.027	0.281			
Group x tender[T.True] Cov	0.042	0.071				tender[T.Market] Var	0.008	0.028			
tender[T.True] Var	0.012	0.010									

Таб.4. Результати моделі для 40 товарів

reg	r2	product	coef	conf_int_min	conf_int_max	err	significant?	reg	product	coef	conf_int_min	conf_int_max	err	significant?
ols	0.276	доместос 1	-0.083	-0.178	0.013	0.095	not significant	Robust	доместос 1	-0.093	-0.128	-0.058	0.035	significant
ols	0.147	миття посуду 1	-0.236	-0.419	-0.054	0.182	significant	Robust	миття посуду 1	-0.256	-0.332	-0.181	0.076	significant
ols	0.461	емаль 115 2.8 біла	-0.241	-0.375	-0.107	0.134	significant	Robust	емаль 115 2.8 біла	-0.081	-0.129	-0.034	0.047	significant
ols	0.554	цемент 500 25	-0.022	-0.097	0.054	0.075	not significant	Robust	цемент 500 25	0.003	-0.030	0.035	0.033	not significant
ols	0.175	диклофенак 25 3 5	0.032	-0.162	0.226	0.194	not significant	Robust	диклофенак 25 3 5	0.015	-0.033	0.064	0.049	not significant
ols	0.184	вугілля актив	-0.046	-0.111	0.020	0.065	not significant	Robust	вугілля актив	-0.124	-0.145	-0.103	0.021	significant
ols	0.207	панкреатин 8000 50	-0.013	-0.062	0.036	0.049	not significant	Robust	панкреатин 8000 50	-0.006	-0.029	0.018	0.024	not significant
ols	0.098	лоперамід 20	-0.157	-0.254	-0.059	0.097	significant	Robust	лоперамід 20	-0.096	-0.139	-0.052	0.043	significant
ols	0.089	папаверин 20 2 10	-0.016	-0.111	0.079	0.095	not significant	Robust	папаверин 20 2 10	0.002	-0.042	0.046	0.044	not significant
ols	0.201	парацетамол 500 10	-0.109	-0.214	-0.005	0.104	significant	Robust	парацетамол 500 10	-0.043	-0.083	-0.003	0.040	significant
ols	0.058	маска медична	-0.169	-0.247	-0.091	0.078	significant	Robust	маска медична	0.004	-0.028	0.036	0.032	not significant
ols	0.173	сир твердий 50	-0.023	-0.056	0.010	0.033	not significant	Robust	сир твердий 50	-0.058	-0.073	-0.043	0.015	significant
ols	0.094	сир кисломолочний 5	0.148	-0.045	0.342	0.193	not significant	Robust	сир кисломолочний 5	0.137	0.089	0.186	0.048	significant
ols	0.119	оля соняшникова	-0.020	-0.046	0.005	0.026	not significant	Robust	оля соняшникова	-0.043	-0.054	-0.033	0.011	significant
ols	0.619	риба хек	-0.073	-0.088	-0.058	0.015	significant	Robust	риба хек	-0.066	-0.073	-0.059	0.007	significant
ols	0.185	куряче філе	-0.019	-0.031	-0.007	0.012	significant	Robust	куряче філе	-0.014	-0.020	-0.008	0.006	significant
ols	0.708	цибуля	-0.003	-0.022	0.015	0.019	not significant	Robust	цибуля	0.016	0.009	0.022	0.007	significant
ols	0.205	картопля	0.006	-0.022	0.034	0.028	not significant	Robust	картопля	0.024	0.012	0.036	0.012	significant
ols	0.126	Сухофрукти	-0.001	-0.034	0.032	0.033	not significant	Robust	Сухофрукти	-0.050	-0.064	-0.036	0.014	significant
ols	0.692	морква	-0.017	-0.036	0.003	0.020	not significant	Robust	морква	-0.002	-0.009	0.006	0.007	not significant
ols	0.122	крупа кукурудзяна	-0.019	-0.051	0.014	0.033	not significant	Robust	крупа кукурудзяна	-0.004	-0.017	0.010	0.014	not significant
ols	0.204	крупа перлова	-0.040	-0.063	-0.018	0.023	significant	Robust	крупа перлова	-0.026	-0.036	-0.015	0.010	significant
ols	0.311	крупа манна	-0.018	-0.042	0.006	0.024	not significant	Robust	крупа манна	0.005	-0.004	0.015	0.009	not significant
ols	0.667	крупа гречана	-0.017	-0.033	-0.001	0.016	significant	Robust	крупа гречана	-0.003	-0.010	0.005	0.008	not significant
ols	0.233	яйця курячі	-0.031	-0.053	-0.009	0.022	significant	Robust	яйця курячі	-0.028	-0.038	-0.019	0.009	significant
ols	0.161	печінка куряча	0.002	-0.082	0.087	0.085	not significant	Robust	печінка куряча	0.075	0.043	0.107	0.032	significant
ols	0.386	банани	-0.024	-0.039	-0.008	0.016	significant	Robust	банани	-0.025	-0.033	-0.018	0.007	significant
ols	0.290	апельсини	-0.011	-0.034	0.011	0.023	not significant	Robust	апельсини	0.012	0.001	0.022	0.010	significant
ols	0.597	сіль	0.045	-0.028	0.119	0.074	not significant	Robust	сіль	-0.003	-0.024	0.017	0.021	not significant
ols	0.269	цукор	-0.020	-0.037	-0.004	0.016	significant	Robust	цукор	-0.009	-0.015	-0.003	0.006	significant
ols	0.285	ясо свинини	-0.028	-0.054	-0.001	0.027	significant	Robust	ясо свинини	0.025	0.014	0.036	0.011	significant
ols	0.299	макарони	-0.053	-0.114	0.008	0.061	not significant	Robust	макарони	-0.036	-0.060	-0.013	0.024	significant
ols	0.882	дизельне паливо	-0.037	-0.047	-0.027	0.010	significant	Robust	дизельне паливо	-0.016	-0.020	-0.012	0.004	significant
ols	0.601	а-92	-0.029	-0.038	-0.019	0.009	significant	Robust	а-92	-0.035	-0.039	-0.032	0.004	significant
ols	0.819	а-95	-0.013	-0.023	-0.003	0.010	significant	Robust	а-95	-0.018	-0.021	-0.015	0.003	significant
ols	0.113	електрична енергія	-0.082	-0.098	-0.066	0.016	significant	Robust	електрична енергія	-0.069	-0.075	-0.063	0.006	significant
ols	0.358	скотч 48 100	-0.271	-0.422	-0.121	0.150	significant	Robust	скотч 48 100	-0.225	-0.275	-0.174	0.050	significant
ols	0.378	клей пва 200	-0.360	-0.454	-0.266	0.094	significant	Robust	клей пва 200	-0.223	-0.260	-0.187	0.036	significant
ols	0.052	ручка кулькова	-0.279	-0.360	-0.199	0.081	significant	Robust	ручка кулькова	-0.178	-0.215	-0.141	0.037	significant
ols	0.716	папір а4 80 500	-0.115	-0.145	-0.084	0.031	significant	Robust	папір а4 80 500	-0.054	-0.065	-0.043	0.011	significant

де coef - коефіцієнт у відсотках для ціни за умови проведення тендерної процедури

Таб.5. Результати моделі для 6 товарів з Prozorro Market

reg	r2	product	coef	conf_int_min	conf_int_max	err	significant?	reg	r2	product	coef	conf_int_min	conf_int_max	err	significant?
ols	0.76	"папір" "а4" "80" "500"	-0.138	-0.154	-0.122	0.035	significant	robust	n.a.	"папір" "а4" "80" "500"	-0.163	-0.168	-0.157	0.022	significant
ols	0.12	"електрична" "енергія"	-0.114	-0.171	-0.057	0.089	significant	robust	n.a.	"електрична" "енергія"	-0.087	-0.105	-0.068	0.019	significant
ols	0.83	"а-95"	-0.027	-0.039	-0.015	0.022	significant	robust	n.a.	"а-95"	0.005	0.002	0.008	-0.024	significant
ols	0.39	"а-92"	-0.009	-0.024	0.005	-0.005	not significant	robust	n.a.	"а-92"	0.000	-0.005	0.006	-0.061	not significant
ols	0.889	"дизельне" "паливо"	-0.041	-0.054	-0.028	0.012	significant	robust	n.a.	"дизельне" "паливо"	0.016	0.011	0.020	-0.035	significant
ols	0.597	"риба" "хек"	-0.222	-0.251	-0.193	0.175	significant	robust	n.a.	"риба" "хек"	-0.227	-0.240	-0.214	0.154	significant

де coef - коефіцієнт у відсотках для ціни за умови закупівлі через Prozorro Market