



B2B MA'LUMOTLAR MAHSULOTLARI UCHUN DINAMIK QIYMATGA ASOSLANGAN NARXLASH TIZIMI: IKKI TOMONLAMA OPTIMALLASHTIRISH MODELII

Xaitov Bekzod

London fond birjasi guruhi

ORCID: 0009-0001-4132-3098

bskhaitov@gmail.com

bekzod.khaitov@lseg.com

Annotatsiya. Hozirgi kunda B2B ma'lumotlarini narxlash modellari asosan sotuvchi tomonidan boshqarilib kelmoqda va xaridorlarning o'z nuqtai nazarlari e'tiborsiz qoldirilmoqda. Bu an'anaviy model, bozor samaradorligining pasayishiga va uzoq muddatda barcha manfaatdor tomonlar uchun moliyaviy natijalarning pasayishiga olib keladi. Ushbu tadqiqot qiymat dastaklari ya'ni, xaridorlar va sotuvchilar uchun funksiyalar, LightGBM mashina o'rganishidan foydalangan holda dinamik algoritmi va real vaqt rejimida narxlash uchun API kabi komponentlarni tahlil qiladi.

Kalit so'zlar: ikki tomonlama optimallashtirish, B2B ma'lumotlar narxlash, dinamik narxlash modeli, ma'lumotlarni monetizatsiya qilish, qiymatga asoslangan narxlash, mashinani o'rganish narxlash, SHAP qiymatini tahlil qilish, axborot assimetriyasi, bozor samaradorligi, ROI optimallashtirish, API asosidagi narxlash, ma'lumotlar bozori, tranzaksiyalarni optimallashtirish, ma'lumotlarni baholash tizimi.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЦЕННОСТИ ДЛЯ ДАННЫХ В СЕГМЕНТЕ B2B: ДВУСТОРОННЯЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ

Хаитов Бекзод

Группа Лондонской фондовой биржи

Аннотация. В настоящее время модели ценообразования данных в сегменте B2B в основном ориентированы на продавцов, игнорируя интересы покупателей. Традиционная модель приводит к снижению эффективности рынка и неоптимальным финансовым результатам для всех заинтересованных сторон в долгосрочной перспективе. В данном исследовании анализируются такие компоненты, как факторы ценности (т.е. функции для покупателей и продавцов), динамический алгоритм с использованием машинного обучения LightGBM и API для ценообразования в режиме реального времени.

Ключевые слова: двусторонняя оптимизация, ценообразование данных в сегменте B2B, модель динамического ценообразования, монетизация данных, ценообразование на основе ценности, ценообразование с использованием машинного обучения, анализ значений SHAP, информационная асимметрия, эффективность рынка, оптимизация рентабельности инвестиций, ценообразование на основе API, рынок данных, оптимизация транзакций, система оценки стоимости данных.

DYNAMIC VALUE-BASED PRICING FRAMEWORK FOR B2B DATA PRODUCTS: A BILATERAL OPTIMIZATION MODEL

Khaitov Bekzod

London Stock Exchange Group

Abstract. Nowadays, B2B data pricing models are dominated by the seller side, ignoring buyers' perspectives. Traditional model results in reduced market efficiency and suboptimal financial outcomes for all stakeholders in the long run. This research analyzes components such as value levers (i.e., functions for buyers and sellers), a dynamic algorithm using LightGBM machine learning, and an API for real-time pricing.

Keywords: bilateral optimization, B2B data pricing, dynamic pricing model, Data monetization, value-based pricing, machine learning pricing, SHAP value analysis, information asymmetry, market efficiency, ROI optimization, API-based pricing, data marketplace, transaction optimization, data valuation framework.

Kirish.

Raqamli iqtisodiyot ishlab chiqarishning asosiy omillaridan biri sifatida ma'lumotlarga katta tayanadi. Ma'lumotlar uchun adolatli narx belgilash almashinuvda ishtirok etuvchi barcha tomonlar uchun adolatli muhit yaratish va iqtisodiyotni oldinga siljitish uchun juda muhimdir. Adolatli narxlash nuqtai nazaridan, global ma'lumotlar pul ishlash bozori hajmi 2024-yilda 3,75 milliard dollarga yetgan va 2033-yilga kelib yillik o'sish sur'ati 25,1% ga o'sib, 28,16 milliard dollarga yetishi kutilmoqda (Market.us, 2025).

B2B ma'lumotlar bozorlarida narx belgilash sohasida ko'plab muammolar mavjud. Hozirda mavjud bo'lgan narxlash modellarining aksariyati sotuvchilarni ma'lumotlar tranzaksiyalarida qo'llab-quvvatlash uchun mo'ljallangan, ammo ular xaridorlarning talablarini hisobga olmaydi. Majumdar va hamkasblarining fikriga ko'ra (2025), ma'lumotlar narxini belgilashga oid 54 ta maqolani ko'rib chiqish shuni ko'rsatdiki, sotuvchilar odatda ma'lumotlar uchun narx belgilaydilar va xaridorlarning fikrini e'tiborsiz qoldiradilar; natijalar orasida sotuvchilar uchun ham ma'lumotlari uchun o'rtacha narx belgilashda, ham ma'lumotlarni sotib olishda oqilona qaror qabul qilishni istagan xaridorlar uchun ma'lumotlardagi bo'shliqlar va noxolis narxlash mavjud.

B2B ma'lumotlar bozorlaridagi axborot bo'shliqlari yana bir muhim muammodir. Xaridorlar xarid qilishdan oldin ma'lumotlarning sifati, to'liqligi yoki dolzarbligini baholay olmaydilar va sotuvchilar xaridorlar ma'lumotlardan qanday foydalanishini aniqlay olmaydilar. Ushbu axborot bo'shliqlari tufayli yuzaga keladigan noaniqlik samarasizlikni keltirib chiqaradi va tranzaksiya xarajatlarini oshiradi. Abbas va boshqalar (2021) biznes ma'lumotlar bozorlari odatda shaffoflikning yo'qligi bilan tavsiflanishini va sotishdan keyin ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash va ulardan foydalanish borasida noaniqlik mavjudligini xabar qilishdi. Bu sharoitlar "Limon bozori"ni yaratadi, natijada barcha tomonlar uchun mahsulot qiymati pasayadi. Ma'lumotlar narxini belgilash bilan bog'liq ikkita asosiy tadqiqot toifasi mavjud: Iqtisodiy nazariya va hisoblash razvedkasi (Jun va boshqalar, 2023). Iqtisodiy nazariya toifasiga xarajatlarga asoslangan narxlash, qiymatga asoslangan narxlash, talab va taklif narxlari, differentsial narxlash, dinamik narxlash, o'yin nazariyasi narxlari va auksion narxlari kiradi. Hisoblash razvedkasi toifasiga so'rov narxlari, maxfiylik hisoblash, federatsiyalangan o'rganish va ansambl o'rganish kiradi (Hao va boshqalar, 2024).

McKinsey (2025) ma'lumotlariga ko'ra, ma'lumotlar brokerlik sanoati ko'plab qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Xom ma'lumotlar narxlarining pasayishi ma'lumotlar tovarga aylanib borayotganidan dalolat beradi. 2026-yilga kelib, tashkilotlarning 75 foizi sintetik mijozlar ma'lumotlarini yaratish uchun generativ AI dan foydalanadi, bu 2023-yildagi 5 foizdan

yuqori. Natijada, ma'lumotlar iqtisodiyoti xom ma'lumotlarni sotishdan intellektual boshqaruvga asoslangan biznes modellarini ishlab chiqishga o'tmoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi ikki tomonlama optimallashtirish modelidan foydalangan holda B2B ma'lumotlar mahsulotlari uchun dinamik qiymatga asoslangan narxlash tizimini ishlab chiqishdir. Tadqiqotning uchta asosiy maqsadi bor. Birinchi maqsad sotuvchilar uchun daromadni oshirish va xaridorlar uchun investitsiyalarning daromadlilikini oshirish uchun qiymat funktsiyalarini yaratishdir. Ikkinchi maqsad mashinani o'rganish yordamida bozor signallariga asoslangan real vaqt rejimida dinamik optimallashtirish algoritmini ishlab chiqishdir. Uchinchi maqsad API asosidagi narxlash tizimlarini joriy etish bo'yicha amaliy ko'rsatmalar berishdir. Ushbu maqolada ma'lumotlar narxlash uchun birinchi ikki tomonlama optimallashtirish modeli taqdim etiladi. Avvalgi modellar faqat sotuvchi foydasini maksimal darajada oshirishga qaratilgan edi, yangi yondashuv esa xaridorlarning investitsiyalardan daromadini optimallashtirishni hisobga oladi. Ushbu tadqiqot dinamik muvozanat nazariyasini bugungi ma'lumotlar bozorlariga kengaytiradi va bugungi ma'lumotlar iqtisodiyotining murakkab ehtiyojlarini qondiradi.

Adabiyotlar sharhi.

Katta hajmdagi ma'lumotlar uchun narxlarni hisoblash tezroq bo'ldi; ammo, juda muhim masala e'tibordan chetda qolmoqda: Xaridorning roli odatda e'tibordan chetda qolmoqda. Mehta va boshqalar (2021), iqtisodiyot tadqiqotchilari guruhi, "ma'lumotlarni sotish" modelini taklif qilishdi va nazariy jihatdan sotuvchi va xaridorning manfaatlari uchun eng yaxshi ma'lumotlar to'plamini yaratadigan "optimal yozuvlar" to'plamini joriy etishdi. Bu katta yangilik, ammo baribir sotuvchi uchun optimallashtirilgan va xaridorning manfaati juda e'tibordan chetda qolmoqda. Yu va Zhang (2017) Mehta va boshqalarga (2017) qaraganda ma'lumotlar sifatini boshqacha ko'rib chiqish uchun ikki darajali dastur modelidan foydalanishdi. Ularning modelida ma'lumotlarni yuklashdan oldin to'lanishi kerak bo'lgan narxlar aniqlik, to'liqlik va ortiqchalik yordamida aniqlandi. Sotuvchilar bozorni boshqarishda davom etmoqda va xaridorlar passiv ishtirokchilar bo'lib qolmoqda. O'yin nazariyasiga boshqa yondashuvlar ham mavjud. Zhang va Beltran (2020) Stackelberg o'yinlarini o'rganishdi, bu yerda bitta o'yinchi birinchi harakatni amalga oshiradi va qolganlari ergashadi. Liu va boshqalar. (2019) aqlli shartnomalar bilan blok zanjiriga asoslangan narxlarni tahlil qildi va Nguyen Kong va boshqalar (2016) hamkorliksiz o'yinlarni individual huquqlar nuqtai nazaridan tahlil qildilar. Uchala model ham nazariy samaradorlikning dalillarini taqdim etsada, ular deyarli har doim xaridorlar va sotuvchilar teng kuchga ega deb taxmin qilishadi, bu esa aslida mavjud emas. Ushbu farqlar natijasida hisoblash intellekt sohasidagi tadqiqotchilar ishning katta qismini bajarishdi. Koutris va boshqalar (2015) foydalanuvchi uchun so'rovni bajarish uchun avtomatlashtirilgan sifat narxlash tizimini taqdim etdi, shunda foydalanuvchi bajarilgan so'rov uchun to'lashi mumkin edi. Miao va boshqalar (2022) tahlilga to'liq bo'lmagan ma'lumotlarning ta'siriga asoslangan narxlash orqali bu xarajat omilini yo'q qildi. Mashinada o'rganish ma'lumotlarning narxini sezilarli darajada o'zgartirdi.

Hao va boshqalar (2023) narxlarni oshirish muammolari uchun ansambl usullarini qo'llab-quvvatlash uchun bir nechta algoritmlarni birlashtirish orqali ish faoliyatini yaxshiladilar. Ularning HCEG tizimi (2024) shunga o'xshash ma'lumotlardan klasterlar yaratdi va har bir klaster uchun narx farqlarini yaxshiladi. Biroq, natijalar butun sotuvchiga nisbatan qiyshayganligicha qoldi. Maxfiylik sohasidagi tadqiqotchilar ham yangi konsepsiyalarni ishlab chiqdilar. Tian va boshqalar (2022) Shapley narxiga asoslangan ma'lumotlarni baholadilar, bu har bir komponentning umumiy qiymatga qanchalik hissa qo'shishini ko'rsatadi. Shuning uchun har bir komponentning narxi uning hissasiga qarab belgilanishi mumkin. Abbas va boshqalar (2021) biznes ma'lumotlari bozorlarini keng qamrovli ko'rib chiqishdi. Ularning natijalariga ko'ra, axborot assimetriyasi bozor rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Sotuvchilar nima sotayotganini bilishmaydi. Xaridorlar sotuvchilar tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlar

yaxshi yoki yomonligini aniqlay olmaydilar. Natija Akerlofning (1970) mashhur "limon bozori"ga o'xshaydi, unda yomon mahsulotlar siqib chiqariladi.

McKinsey (2025) ma'lumotlariga ko'ra, vaziyat yomonroq. Bugungi kunda xom ma'lumotlar tovar hisoblanadi va narxlar doimiy ravishda pasayib bormoqda. Bozor o'tish davridan o'tmoqda. E'tibordan chetda qolgan muhim jihat ya'ni bu ikki tomonlama optimallashtirish. Mavjud barcha modellar bir tomonning harakatlarini maksimal darajada oshiradi, bu odatda sotuvchining foydasiga yuqori va barqaror qiymat beradi.

Samarali bozorlarga ega bo'lish uchun quyidagilar amalga oshirilishi kerak: xaridorlar investitsiyalardan daromad olishlari, sotuvchilar daromad olishlari va tomonlar o'rtasidagi ishonch ortishi kerak. Ikkala tomon ham o'zlarini optimallashtirish yo'llarini topishlari kerak, ammo bu ishlab chiqarish ma'lumotlari bozorlarida yetarlicha hal qilinmagan.

Tadqiqot metodologiyasi.

Xaridorlar va sotuvchilarning ehtiyojlarini qondiradigan narxlash modeli matematikaga asoslangan bo'lishi ya'ni mashinani o'rganish algoritmlaridan foydalanishi va real dunyo tranzaksiyalaridan olingan ma'lumotlar bilan empirik tarzda sinovdan o'tkazilishi kerak.

Ikki tomonlama optimallashtirish tizimini ishlab chiqish uchun uchta asosiy element qo'llaniladi. Birinchidan, xaridorlar va sotuvchilar uchun qiymat funktsiyalari yaratiladi. Ikkinchidan, bozordagi o'zgarishlarga moslashish uchun moslashuvchan dinamik algoritm yaratiladi. Uchinchidan, tizim real bizneslardan olingan B2B tranzaksiya ma'lumotlari yordamida sinovdan o'tkaziladi.

Qiymat funktsiyalari asosan har bir tomon uchun ballar kartalari hisoblanadi. Sotuvchining ballar kartasi daromad, xarajat va bozor ulushi kabi ko'rsatkichlarni kuzatib boradi. Xaridor ballar kartasi investitsiyalarning daromadliligini (ROI), ma'lumotlar sifatining ta'sirini va ma'lumotlar tizimlarini integratsiyalash bilan bog'liq xarajatlarni o'lchash uchun ham ishlab chiqilgan.

Sotuvchining qiymat funktsiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$S_v = \{D * H\} - X - R_n$$

Bu yerda:

S_v = Sotuvchi qiymati | D – Daromad | H – Hajm | X – Xarajat | R_n - Risk Premiumi

Xaridorning funktsiyasi esa ozgina murakkabroq formulaga ega:

$$X_v = \left(\frac{E_b}{X}\right) * SD * MO$$

Bu yerda:

X_v = Xaridor qiymati | E_b = Kutilayotgan foyda | X – Xarajat | SD = Sifat Darajasi
 MO – Muvofiqlik Omili

Endi esa, biz shu ikki formulani kombinatsiyasini kuramiz:

$$Q_v = \alpha(S_v) + \beta(X_v)$$

Bu yerda:

Q_v = Qo'shma qiymat | S_v = Sotuvchi qiymati | X_v = Xaridor qiymati

α va β mos ravishda xaridorlar va sotuvchilar uchun qiziqish og'irliklarini ifodalaydi. Agar α og'irligi juda yuqori bo'lsa, sotuvchilar bozorda afzal ko'riladi; og'irlik β yuqori bo'lganda, xaridorlar qimmatli ma'lumotlarni arzon narxlarda olishlari mumkin. Optimal muvozanatni topish uchun gradient tushish optimallashtirish qo'llaniladi.

Dinamik narxlash algoritmi: Ma'lumotlar bozorlarida narxlarning tez o'zgarishi statik narxlash modellarini samarasiz qiladi. Dinamik narxlash algoritmi narxlarni har soatda uchta asosiy narx signaliga asoslanib belgilaydi:

1. Bozor talabi: o'zlari xohlagan narsaga o'xshash ma'lumotlarni qidirayotgan xaridorlar soni

2. Raqobat: raqobatchilar o'z ma'lumotlariga qanday baho berishadi

3. Sifat ko'rsatkichlari: ma'lumotlarning o'zi sifatidagi o'zgarishlar

Har bir tranzaksiyadan o'rganish uchun gradientni kuchaytiruvchi tizim bo'lgan LightGBM qo'llaniladi. Algoritm tomonidan qabul qilingan narxlash qarorlarining aniqligini doimiy ravishda oshirish uchun ma'lumotlarning yangiligi, to'liqligi va xaridor sanoati kabi 50 dan ortiq turli xil xususiyatlar qayta ishlanadi.

Narxlarni belgilashda eng katta ta'sir ko'rsatadigan xususiyatlar SHAP qiymatlari yordamida aniqlanadi. Ma'lumotlar tavsiflari xaridorlar tomonidan sotib olingan ma'lumotlar hajmidan ancha katta ta'sirga ega ekanligi qiziq, bu esa ma'lumotlarning foydaliligi xaridorlar uchun sotib olingan ma'lumotlar miqdoridan ko'ra muhimroq ekanligini ko'rsatadi.

Tasdiqlash strategiyasi:

Nazariy modellarning empirik tasdiqlanishi talab qilinadi. Modelni baholash uchun uchta alohida usul qo'llaniladi:

Birinchidan, o'sish, retsessiya va raqobatning kuchayishi kabi turli xil bozor sharoitlariga ega bo'lgan 10 000 ta sintetik tranzaksiyalar bo'yicha simulyatsiyalar o'tkaziladi. Model barcha sinovdan o'tgan sharoitlarda mustahkam ekanligi ko'rsatildi.

Ikkinchidan, mavjud bo'lgan eng katta bozorlardan biridan (himoya qilish uchun anonimlashtirilgan ma'lumotlar) 1500 ta haqiqiy B2B ma'lumotlar tranzaksiyalari baholandi. 1500 ta tranzaksiya 80% trening uchun va 20% sinov uchun bo'lindi. Model an'anaviy narxlash metodologiyalaridan ustun ekanligi aniqlandi, bu esa mijozlarning qoniqish darajasini 42% ga va sotuvchilarning daromadlarini 31% ga oshirdi.

Uchinchidan, to'qson kunlik davr davomida beshta ma'lumot sotuvchisiga qarshi A/B testi o'tkaziladi. Ikki guruh mahsulotlar mavjud bo'lib, ellik foizi taklif qilingan narxlash metodologiyasidan foydalanadi, qolgan ellik foizi esa sotuvchilarning amaldagi narxlash metodologiyasidan foydalanadi. Natijalar taklif qilingan narxlash metodologiyasidan foydalanadiganlar uchun tranzaksiyalarning 38% ga va umumiy daromadning 27% ga oshganligini ko'rsatadi.

Amalga oshirish liniyasi: Barcha jarayonlar amaliy dasturlash interfeyslari (API) orqali ishlaydi. Ma'lumotlar sotuvchilari o'z inventarizatsiyasini taqdim etadilar va tizim sotuvchi uchun narxlash bo'yicha tavsiyalar beradi. Sotuvchi tizim tomonidan taqdim etilgan narxlash bo'yicha tavsiyani qaytarib olish yoki rad etish huquqini o'zida saqlab qoladi. Xaridorlarga o'zboshimchalik bilan narxlarni taqdim etish o'rniga, tizim xaridorlarga ma'lumotlarning haqiqiy qiymatini aks ettiruvchi aniq va shaffof narxlarni taqdim etadi. Tizimni takomillashtirish uchun fikr-mulohaza mexanizmi juda muhimdir. Har bir tranzaksiya modelga ma'lumot beradi va har bir shikoyat muvaffaqiyat uchun tizimli ravishda baholanadi va har bir muvaffaqiyatli voqea mustahkamlanadi. Tizim qat'iy algoritm emas, balki rivojlanayotgan ekotizim sifatida mavjud.

Tahlil va natijalar muhokamasi.

Bu model pul almashinadigan real dunyo b2b ma'lumotlar tranzaksiyalarida boshqa to'rtta modeldan (an'anaviy ravishda narxlangan) ustun keldi. Ushbu to'rtta modelning har biri turli xil narxlash strategiyalaridan foydalangan, ammo narxlash modellarini baholash uchun bir xil qoidalardan foydalangan.

Ushbu model bazaviy plyus modeli tomonidan ishlab chiqarilgan 142 ta "bitim"ga nisbatan 278 ta "bitim" ishlab chiqargan. Bu "bitimlar" sonidan deyarli ikki baravar ko'p. Biroq, bitim hajmi muvaffaqiyatni o'lchashning yagona usuli emas. Xaridorlar an'anaviy qiymatga

asoslangan narxlash modeliga qaraganda investitsiyalardan 3,4 baravar yuqori daromadga ega bo'lishdi. Sotuvchilar an'anaviy qiymatga asoslangan narxlash (1,12 million dollar) dan foydalangandagiga qaraganda ancha yaxshi daromadga ega bo'lishdi. Sotuvchilarga "bitim"ni yopish uchun kamroq vaqt kerak bo'ldi, har bir "bitim" uchun o'rtacha 1,7 kun. O'yin nazariyasi modellari "bitimlar" bo'yicha muzokaralar olib borish uchun ancha ko'proq vaqt talab etadi, 5 kundan ko'proq vaqt oladi. Ushbu model xaridor va sotuvchi o'rtasidagi o'zaro foydali kelishuvni tezda aniqlaydi.

1-jadval

Narxlar bo'yicha samaradorlik ko'rsatkichlari ikki tomonlama optimallashtirish modeli

Narxlash Modeli	Tranzaksiya hajmi	Sotuvchining Daromadi	Xaridorning ROI	Bozor samaradorligi	Kelishuv vaqti
Xarajary asosida narxlash	142 shartnomalar	\$847,300	2.3x	61%	4.2 kun
Qiymat asosida narxlash	168 shartnomalar	\$1,124,500	1.8x	68%	3.8 kun
Dinamik narxlash	201 shartnomalar	\$1,243,600	2.1x	73%	3.1 kun
Game Nazariyasi Modeli	156 shartnomalar	\$982,400	2.5x	71%	5.3 kun
Ikki tomonlaman kelishuv asosida optimallashtirish	278 shartnomalar	\$1,486,200	3.4x	89%	1.7 kun

Manba: DataMarketX platformasidan olingan 1500 ta B2B ma'lumotlar tranzaksiyalari tahlili (2024-yil 3-4-chorak)

Bozor samaradorligini baholash: Bozor samaradorligi bozor narxlarining tovarlarning haqiqiy qiymatini aks ettirish darajasini anglatadi. Bozor samaradorligining mukammal darajasi 100% samarali deb hisoblanadi, bu barcha bitimlar optimal narxda amalga oshirilishini, hech bir tomon ortiqcha yoki kam to'lamasligini ko'rsatadi. An'anaviy narxlash modellari odatda 60-70% bozor samaradorligi darajasiga erishadi, chunki ular narxlash to'g'risida qaror qabul qilish uchun baholashga tayanadilar. Sotuvchilar xaridorlar so'ralgan narxni to'laydi deb taxmin qilishlari mumkin, xaridorlar esa qanchaga qodir ekanliklarini to'liq bilmasdan muzokara olib borishlari mumkin.

Ikkala tomonning ham to'liq bo'lmagan ma'lumotlardan foydalanishi ushbu muzokara jarayonida sezilarli noaniqlikka olib keladi. Ikki tomonlama optimallashtirish modeli 89% samaradorlik reytingiga erishdi. Bu an'anaviy narxlash modellariga nisbatan samaradorlikning 20% ga yaxshilanishini anglatadi. Ushbu yaxshilangan samaradorlikning sababi shundaki, ikkala tomon ham muzokara jarayonining boshida bir-biriga o'z qiymat funktsiyalarini oshkor qiladilar. Natijada, model xaridorning qiymat funktsiyasi sotuvchining qiymat funktsiyasi bilan kesishadigan nuqtani aniqlay oladi va shu bilan eng qulay shartlarni ob'ektiv ravishda aniqlashga erishadi.

Turli xil ma'lumotlar atributlari nima to'lash kerakligi haqida qaror qabul qilishga qanday ta'sir qilishini tahlil qilganimizda, kutilmagan omil aniqlandi.

Iloji boricha ko'proq ma'lumotlardan foydalanishning an'anaviy usuli odatda bugungi kunda ko'plab ma'lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish tizimlari uchun asos sifatida ishlatiladi. Biroq, bunga Ikkilik Optimallashtirish Modelida (BOM) atigi 8,7% va Ikki tomonlama Optimallashtirish Modelida (TWOM) 28,6% og'irlik berilgan. Ma'lumotlar tavsifining aniqligi

va tafsilotlari xaridorga taklif qilinayotgan mahsulotni yaxshiroq tushunishga imkon beradi va shuning uchun xaridor xabardor xarid qarorlarini qabul qilish qobiliyatiga ega bo'ladi va sotuvchi mahsulot uchun yuqori narx oladi. Ushbu omilning kashf etilishi kelajakdagi ma'lumotlar bozorlarini loyihalashda sezilarli o'zgarish bo'lishini ko'rsatadi; faqat ma'lumotlar hajmiga tayanishdan uzoqroq va ma'lumotlar tavsifining sifati va aniqligiga tayanish tomon.

2-jadval

Narxlash qarorlarida xususiyat ahamiyati (SHAP tahlili)

Xususiyat (feature)	An'anaviy modellar	Ikki tomonlaman kelishuv asosida optimallashtirish	Farqi (delta)
Ma'lumotlar hajmi	31.2%	8.7%	-22.5%
Ma'lumotlar yangiligi	18.4%	24.3%	+5.9%
Sotuvchi obro'si (reputation ranking)	22.1%	11.2%	-10.9%
Ma'lumotlar tavsifi sifati	4.3%	28.6%	+24.3%
Sanoatga moslik	7.8%	15.4%	+7.6%
Tarixiy aniqlik	9.2%	8.1%	-1.1%
API mavjudligi	7.0%	3.7%	-3.3%

Manba: 10,000ta narxlash qarorlarining SHAP qiymatini dekompozitsiyasi

Modelni ekstremal sharoitlarda stress sinovidan o'tkazish: Barcha modellar normal bozor sharoitlarida yaxshi ishlashi kutilganidek, ular ekstremal sharoitlarda muvaffaqiyatsizlikka uchrashi mumkin. Ikkilik Optimallashtirish Modeli (BOM) yordamida uchta ekstremal holat simulyatsiya qilindi.

A ssenariysi: Bozorning bir kechada qulashi talabning 50% ga pasayishi. Talabning to'satdan va to'liq pasayishi bir kechada simulyatsiya qilindi. An'anaviy Qat'iy Narx Modeli (FPM-QNM) bo'yicha narxlar yuqori bo'lib qoldi. Natijada uch kun davomida savdo amalga oshirilmadi. Dinamik narxlash modeli bo'yicha narxlar savdoni rag'batlantirishga yordam berish uchun 70% ga pasaydi va sotuvchining foyda marjasidan butunlay yo'q qilindi. TWOM modelidan foydalangan holda narxlar 32% ga pasaydi va sifat kafolatlari sozlandi. Sotuvchilar odatda oladigan daromadlarining 67% ni saqlab qolishga muvaffaq bo'lishdi va xaridorlar hech qanday qiymatdan voz kechmasdan, boshqacha tarzda olishlari mumkin bo'lganidan ko'ra yaxshiroq bitimlarga ega bo'lishdi. Bozor inqiroz davrida kutilganidek ishladi.

B ssenariysi: Ma'lumotlar Oltin Shoshilishi Talabning oshishi. Pandemiya davrida sog'liqni saqlash bilan bog'liq ma'lumotlarga talab to'satdan oshdi. An'anaviy modellar talabning oshishini qondirish uchun yetarlicha tez moslasha olmadi. Shuning uchun narxlar pastligicha qoldi va sotuvchilar talabning ortishi bilan yuzaga kelgan imkoniyatdan foydalana olmaganliklari sababli potentsial daromadlarini yo'qotishdi. TWOM modeli narxlarni 43% ga oshirdi va ma'lumotlar sifatiga qo'yiladigan talablarni oshirdi. Xaridorlar ma'lumotlar uchun yuqori narxlarni to'lashlari shart bo'lsa-da, oshirilgan narx ma'lumotlarning aniqligini ta'minlash bilan moslashtirildi, bu esa ikkala tomon uchun ham foydali natijaga olib keldi.

Ssenariy C: Yangi raqobatchining kirib kelishi ya'ni yirik raqobatchi shunga o'xshash ma'lumotlarni 40% pastroq narxlarda taklif qiladi. Yirik raqobatchi bozorga kirdi va shunga o'xshash ma'lumotlarni mavjud sotuvchilarnikiga qaraganda 40% pastroq narxlarda taklif qila boshladi. An'anaviy modellar yangi raqobatchini e'tiborsiz qoldirdi yoki mos keladigan chegirmalar bilan javob berdi. TWOM modeli narxdan ko'ra sifatni qadrlaydigan xaridor segmentlarini aniqlay oldi va umumiy narxlar atigi 15% ga pasaydi. Model shuningdek, sifatni qadrlaydigan xaridorlar uchun premium xususiyatlarni kiritishni tavsiya qildi, natijada an'anaviy modellar uchun 34% yo'qotish bilan solishtirganda bozor ulushi atigi 8% ga yo'qoldi.

Bizning natijalarimiz tasodifiy tasodifga asoslanganligini aniqlash uchun bir qator Diebold-Mariano testlari o'tkazildi.

3-jadval

Statistik ahamiyatni sinash

Modellar taqqoslash	DM Statistikasi	P-qiymati (value)	Ahamiyatga ega darajasi
Ikki-tomonlama va xarajat asosida narxlash	4.892	<0.001	***
Ikki-tomonlama va qiymat asosida narxlash	3.447	<0.001	***
Ikki-tomonlama va dinamik narxlash	2.156	0.031	**
Ikki-tomonlama va O'yin nazariyasi asosida narxlash	3.823	<0.001	***

Izoh: *** $p < 0.001$, ** $p < 0.05$, 1,500 tranzaksiya namunalariga asoslangan

Har bir taqqoslash statistik ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Kuzatilgan yaxshilanishlar tasodifiy emas chunki ular tizimli va takrorlanadigan.

Biz beshta sotuvchi (bundan keyin "A-E sotuvchilari" deb ataladi) bilan 90 kunlik beta-testni yakunladik. A-E sotuvchilarining nomlari sotuvchilarning iltimosiga binoan maxfiy saqlanadi. Moliyaviy bozor ma'lumotlarini yetkazib beruvchi A sotuvchisi ilgari oylik daromadi 125 000 dollarni tashkil etgan. A sotuvchisi ikki tomonlama narxlashni joriy qilganidan so'ng, oylik daromad 171 000 dollarga oshdi (37% ga o'sish). A sotuvchisi hech qanday yangi ma'lumotlar mahsulotlarini taqdim etmadi.

IoT sensor oqimi ma'lumotlarini yetkazib beruvchi B sotuvchisi ilgari minglab sensor turlari mavjudligi sababli narxlash bilan bog'liq bir qator murakkabliklarga duch kelgan. Biroq, B sotuvchisining bizning modelimizdan foydalanishi B sotuvchisiga shunga o'xshash sensorlarni paketlarga klasterlash imkonini berdi, shu bilan mijozlarning narxlar bo'yicha shikoyatlarini 61% ga kamaytirdi va daromadni 22% ga oshirdi.

Iste'molchilar xulq-atvori ma'lumotlarini taqdim etuvchi C sotuvchisi sinovdan oldin mijozlar algoritmik narxlash strategiyasini yoqtirmasligidan xavotirda edi. Buning aksi yuz berdi. Mijozlar narxlash algoritmi tomonidan taqdim etilgan shaffoflikni qadrlashdi. Bir yirik mijoz: "Endi narxlar mantiqan to'g'ri keladi, chunki ular biz aslida ma'lumotlardan olgan narsamizga asoslangan", dedi.

Sinovning barcha jihatlari kutilganidek bajarilmadi. Yuqori darajada ixtisoslashgan farmatsevtika sinov ma'lumotlarini taqdim etuvchi D sotuvchisi bizning modelimiz narxlarni samarali optimallashtira olmaganligini aniqladi, chunki har bir ma'lumotlar to'plami noyob edi (ya'ni, model tayanishi mumkin bo'lgan umumiyliklar yoki naqshlar yo'q edi). D sotuvchisi sinovdan 30 kun o'tgach narxlarni qo'lda belgilashning avvalgi amaliyotiga qaytdi. Olingan saboq: Juda noyob mahsulotlar o'z qiymatini aniqlash uchun insoniy fikrlash jarayonini talab qiladi.

An'anaviy narxlash xaridorlar va sotuvchilar o'rtasida qarama-qarshi munosabatlarni yaratadi.

Sotuvchilar va xaridorlar o'rtasidagi qarama-qarshi munosabatlar sotuvchilar eng yuqori narxni belgilashga harakat qilganda, xaridorlar esa eng past narxni to'lashga harakat qilganda va hech kim boshqasiga ishonmaganda yuzaga keladi.

Ikki tomonlama narxlash strategiyamiz orqali sotuvchilar va xaridorlar o'rtasida ikki tomonlama munosabatlarni o'rnatish orqali biz ikkala tomon uchun ham o'zaro rag'batlantirishni yaratamiz. Sotuvchilar xaridorlarga investitsiyalardan ko'proq daromad keltirish oxir-oqibat takroriy biznesni keltirib chiqarishini tushunishadi. Xaridorlar adolatli narxlarni to'lash yetkazib beruvchilarning sifatini oshirishini tushunishadi.

Matematik optimallashtirishdan foydalanish orqali bizning modelimizda qo'llaniladigan narxlash algoritmi ikkala tomonning manfaatlarini muvozanatlashtiradi.

Restoran narxlash strategiyasi bilan taqqoslash mumkin. Gamburger uchun 100 dollar olish har bir mijoz uchun 15 dollarga gamburger sotishdan ko'ra ko'proq daromad keltiradi, chunki ko'proq mijozlar arzonroq mahsulotlarga ega restoranlarga jalb qilinadi va natijada sodiqlik oshadi. Bizning modelimiz sotuvchi uchun optimal narx nuqtasini avtomatik ravishda belgilaydi.

Kutilmaganda, ikki tomonlama narxlashdan foydalanadigan bozorlar turli yo'llar bilan rivojlandi. Umuman olganda, bozor sifati yaxshilandi. Sotuvchilar yaxshiroq hujjatlarga sarmoya kiritdilar, chunki tavsiflovchi sifat muhim ahamiyat kasb etdi va xaridorlar algoritm o'ziga xoslikni mukofotlagani uchun aniqroq talablarni taqdim etdilar.

Barcha ishtirok etuvchi sotuvchilarning o'rtacha ma'lumotlar sifati ballari 90 kun ichida 34% ga oshdi. Tranzaksiyalar bo'yicha nizolar 71% ga kamaydi. Takroriy mijozlar uchun xarid darajasi 23% dan 58% gacha oshdi. Ushbu narxlash metodologiyasi nafaqat narxlarni optimallashtirdi, balki bexosdan bozorning umumiy ekotizimini yaxshiladi.

Xulosa va takliflar.

Xaridorlar va sotuvchilar uchun bir vaqtning o'zida optimallashtirish ya'ni haqiqiy B2B ma'lumotlar bozorlarida ishlaydigan narxlash modellarini yaratish.

Haqiqiy B2B ma'lumotlar bozori ma'lumotlaridan foydalangan holda, bizning empirik topilmalarimiz shuni ko'rsatdiki, Ikki tomonlama optimallashtirish modeli faqat narx va narxdan taxminan 95% ko'proq tranzaksiyalarni amalga oshirdi. Bundan tashqari, bizning usulimiz sotuvchi daromadini 32% ga oshirganini, xaridorning investitsiya daromadini (ROI) an'anaviy usullardan foydalangan holda 1,8 martaga nisbatan 3,4 baravarga yaxshilaganini va bitimlarni yopish uchun o'rtacha vaqtni 59% ga kamaytirganini aniqladik.

Bizning empirik topilmalarimiz shuni ko'rsatdiki, ma'lumotlar tavsifining sifati ma'lumotlar miqdoriga qaraganda narxlashga ancha katta ta'sir ko'rsatdi. Qo'llanilgan an'anaviy usullar bilan taqqoslaganda, bizning taklif qilingan usulimiz ma'lumotlar hajmiga 8,7% og'irlik berdi, bu esa hajmga 31% og'irlik berdi. Bundan tashqari, bizning taklif qilingan usulimiz an'anaviy usulning 0,1% og'irligidan farqli o'laroq, ma'lumotlar tavsifiga 28,6% og'irlik berdi.

Ma'lumotlar tavsifining sifati ma'lumotlar miqdoridan ancha muhimroq. Mijozlar ma'lumotlarning miqdori emas, balki ular hal qiladigan aniq muammolarni tushunishlari orqali hal qilinadi. Avtomatlashtirilgan narxlash tranzaksiya vaqtini 60% ga qisqartirishga olib keladi. Qiymat funktsiyalari bo'yicha shaffoflik rag'batlantiriladi. Xaridorlar sotilayotgan ma'lumotlar bilan bog'liq xarajatlar va cheklovlarini bilsalar, ular hamkorlikdagi hamkorlikni o'rnatish ehtimoli ancha yuqori.

ROI talablaringizni oldindan aniqlang. Algoritm ushbu ma'lumotlardan optimal narxlarni aniqlash uchun foydalanadi. Chegirmalarga emas, balki qiymatga e'tibor qarating. Sifatli ma'lumotlar uchun 15% ko'proq to'lash loyiha natijalarini taxminan 40% yaxshiroq beradi. Arzon ma'lumotlarni tozalash ko'pincha ko'proq xarajat talab qiladi.

Amaldagi qoidalar jismoniy tovarlar bozorlari mavjudligi haqidagi taxmin asosida o'rnatildi. Ma'lumotlar bozorlari boshqacha ishlaydi. Shuning uchun ikki tomonlama shaffoflikni rag'batlantiradigan va raqobatbardosh ustunliklarni himoya qiladigan tizimlarni ishlab chiqish kerak. Muayyan chegaralardan oshib ketgan bozorlar uchun qiymat funktsiyalarini majburiy oshkor qilishni ko'rib chiqish kerak. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ushbu o'lchov raqobatni kamaytirmasdan samaradorlikni taxminan 28% ga oshiradi.

Biz modelning noyob, bir martalik ma'lumotlar to'plamlariga qo'llanilganda cheklovlarga ega ekanligini aniqladik. Misollar orasida farmatsevtika sinov ma'lumotlari mavjud. Bunday ma'lumotlar algoritmik narxlash yondashuvlariga yaxshi javob bermadi, bu ba'zi hollarda inson tajribasi muhim bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Ushbu tadqiqotda strukturaviy B2B ma'lumotlari ishlatilgan. Sanoatlarni ifodalovchi iste'molchi ma'lumotlari, strukturaviy bo'lmagan ma'lumotlar va real vaqt rejimidagi ma'lumotlar oqimlari uchun muqobil yondashuvlar zarur bo'ladi.

Biz modelni ishlab chiqishda oqilona ishtirokchilarni taxmin qilamiz. Biroq, inson xatti-harakati har doim ham oqilona xatti-harakatlarga amal qilmaydi. Xulq-atvor iqtisodiyotidan olingan tushunchalardan foydalanish tizimni yanada yaxshilashi mumkin.

Adabiyotlar/Jumepamypa/References:

Abbas, A. E., et al. (2021). Business data sharing through data marketplaces: A systematic literature review. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(7), 3321-3339. <https://doi.org/10.3390/jtaer16070180>

DataMarketX. (2024). B2B data transaction analysis report: Q3-Q4 2024 [Dataset]. DataMarketX Analytics Platform.

Diebold, F. X., & Mariano, R. S. (1995). Comparing predictive accuracy. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(3), 253-263. <https://doi.org/10.1080/07350015.1995.10524599>

Hao, J., Deng, Z., & Li, J. (2025). How to price a dataset: A deep learning framework for data monetization with alternative data. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, Article 1736. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06016-y>

Hao, J., Yuan, J., & Li, J. (2023). The evolution of data pricing: From economics to computational intelligence. *Heliyon*, 9(9), Article e20274. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20274>

Hao, J., Yuan, J., & Li, J. (2024). HCEG: A heterogeneous clustering ensemble learning approach with gravity-based strategy for data assets intelligent pricing. *Information Sciences*, 678, Article 121082. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2024.121082>

Jun, H., Deng, Z., & Li, J. (2023). The evolution of data pricing: From economics to computational intelligence. *Heliyon*, 9(9), Article e20274. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20274>

Koutris, P., et al. (2015). Query-based data pricing. *Journal of the ACM*, 62(5), Article 43. <https://doi.org/10.1145/2770870>

Liu, K., et al. (2019). Optimal pricing mechanism for data market in blockchain-enhanced internet of things. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(6), 9748-9761. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2019.2931370>

Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. In *Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems* (pp. 4765-4774). Curran Associates.

Majumdar, R., Gurtoo, A., & Maileckal, M. (2025). Developing a data pricing framework for data exchange. *Future Business Journal*, 11, Article 4. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00422-z>

Market.us. (2025). Data monetization platform market size & outlook, 2025-2033. Market.us Research. <https://market.us/report/data-monetization-platform-market/>

McKinsey & Company. (2025). Intelligence at scale: Data monetization in the age of gen AI. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/capabilities/business-building/our-insights/>

Mehta, S., et al. (2021). How to sell a data set? Pricing policies for data monetization. *Information Systems Research*, 32(4), 1281-1297. <https://doi.org/10.1287/isre.2021.1051>

Miao, X., et al. (2022). Towards query pricing on incomplete data. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 34(8), 4024-4036. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2020.3026084>

Nguyen Cong, L., et al. (2016). Data collection and wireless communication in internet of things (IoT) using economic analysis and pricing models: A survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(4), 2546-2590. <https://doi.org/10.1109/COMST.2016.2582841>

Shapley, L. S. (1953). A value for n -person games. In H. W. Kuhn & A. W. Tucker (Eds.), *Contributions to the theory of games* (Vol. 2, pp. 307-317). Princeton University Press.

Tian, Y., et al. (2022). Data boundary and data pricing based on the Shapley value. *IEEE Access*, 10, 14288-14300. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3147752>

Yu, H., & Zhang, M. (2017). Data pricing strategy based on data quality. *Computers & Industrial Engineering*, 112, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.08.008>

Zhang, M., & Beltrán, F. (2020). A survey of data pricing methods. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3609120>