

# ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ РОБОТИ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ

*Василь Горбачук, Сергій Гавриленко, Геннадій Голоцуков, Михайло Пустовойт*

Мережеві ефекти визначаються впливом додаткового користувача продукту чи послуги на ту цінність, яку надають цьому продукту чи послугі інші користувачі. Тоді платформи визначаються як утворення, що поєднують економічних агентів, активно управляючи мережевими ефектами серед цифрових образів цих агентів. Мережеві ефекти розрізняють за їх джерелами: таким джерелами можуть бути користувачі однієї групи чи користувачі кількох груп. Оскільки на цифровій платформі мережеві ефекти генеруються спільно всіма користувачами незалежно від груп, до яких вони належать, а інтерес до платформи підвищується, насамперед, при збільшенні обсягу взаємодії, якою управляє ця платформа, то важко розрізнити мережеві ефекти. Участь у платформі користувачів і використання ними її можливостей можуть бути важливими тому, що активне оцінювання ними продуктів і послуг разом з інформацією, яку дають дії користувачів (для платформ, що збирають і застосовують великі дані), забезпечує розуміння дій користувача, дозволяє платформі надавати кращі послуги чи додавати специфічні пропозиції. Коли споживачі шукають продукт, то стикаються з витратами на поїздки, на інформацію про ціни, витратами на порівняння характеристик продуктів. Коли постачальники шукають платоспроможного покупця, вони зазнають витрат на поїздки та комунікаційні витрати. Посередники знижують трансакційні витрати шляхом централізації обміну. За наявності ринку випадкових сполучень існують вигідні можливості для посередників проводити централізовані обміни, оскільки на покупців і продавців впливає тип їхнього партнера сполучення, а посередництво дозволяє здійснювати самовідбір типів економічних агентів. Посередницька торгівля може частково чи повністю замінювати децентралізовану торгівлю і сприяти ефективнішому розміщенню ресурсів.

Ключові слова: мережеві ефекти, посередницька торгівля, самовідбір, децентралізоване ціноутворення, сполучення, великі дані.

Network effects are determined by the influence of an additional user of a product or service on the value that other users attach to this product or service. Platforms are then defined as entities that connect economic agents, actively managing network effects among the digital copies (images) of those agents. Network effects are distinguished by their sources: such sources can be users of the only group or users of several groups. Because, on a digital platform, network effects are generated jointly by all users, regardless of the groups to which they belong, and interest in the platform increases when the volume of interaction this platform manages increases, it is difficult to distinguish between different sources of network effects. User participation in the platform and their application of platform features can be important because their active evaluation of products and services, together with information provided by user actions (for platforms that collect and apply big data), gives an understanding of those actions, allows providing better services by the platform or adding specific offers. When consumers search for a product, they face travel costs, price information costs, and product feature comparison costs. When suppliers are looking for a willing buyer, they incur travel costs and communication costs regarding their products. Intermediaries reduce transaction costs by centralizing the exchange. In the presence of a random-matching market, there are profitable opportunities for intermediaries to conduct centralized exchanges, since buyers and sellers are influenced by the type of their matching partner, and intermediation allows self-selecting for types of economic agents. Intermediated trade can partially or completely replace decentralized trade and lead to more socially efficient allocations.

Keywords: network effects, intermediated trade, self-selection, decentralized pricing, matching, big data.

## Вступ

Для активного управління взаємодією покупців і продавців, платформи можуть впроваджувати системи рейтингів і рекомендацій на основі технологій великих даних для вироблення мережевих ефектів. Наприклад, Amazon публікує огляди продуктів і середні рейтинги: чим більше активних користувачів має Amazon, тим інформативнішими є ці огляди і рейтинги, дозволяючи таким чином споживачам приймати більш поінформовані (better-informed) рішення. Amazon також надає рекомендації, зіставляючи (сполучаючи; matching) характеристики продуктів з інтересами споживачів. Аналогічно, чим більше споживачів є активними на платформі і чим більший обсяг трансакцій вони генерують, тим кращі дані отримує компанія Amazon про характеристики споживачів і тим кращі (паро)сполучення компанія може генерувати (пропонувати) [1]. Отже, якість рекомендацій зростає зі збільшенням споживачів, загалом підвищуючи їхні сподівані чисті вигоди [2]. Вищезазначені механізми вказують на позитивні внутрішньогрупові (within-group) мережеві ефекти [3].

## Мережеві ефекти

На двосторонніх платформах можуть виникати позитивні міжгрупові (cross-group) мережеві ефекти [4]. Наприклад, високоякісний продавець, котрий планує брати участь в е-торгівлі на eBay, Taobao, Amazon Marketplace чи іншій платформі B2C, також планує можливості розбудови своєї репутації. Чим більше покупців є активними на платформі, тим точніше є інформація про тип продавця у заданий момент часу (припускаючи правдиві споживчі рейтинги): існує позитивний міжгруповий мережевий ефект від покупців до високоякісних продавців. Аналогічно, чим більше покупців на платформі, тим краще сполучення між покупцями і продавцями (у термінах горизонтальних характеристик), тим менша очікувана кількість товарів, які повертають продавцям: завдяки системі рекомендацій існує позитивний міжгруповий зовнішній ефект від покупців до продавців. Цей ефект посилюється докладнішими даними про кожного споживача і кожного продавця, які поліпшують очікувану якість згаданого сполучення [5]. Рейтинги призначені для того, щоб допомагати споживачам приймати рішення, основане на якості чи співвідношення ціни та якості (виміру цінності на одиницю

грошей; value-for-money dimension). Рекомендації також можуть сприяти цій меті, маючи потенціал з'ясування гетерогенності персоналізованих покупців. У контексті рейтингової системи також можлива певна персоналізація: кілька платформ пропонують опцію персоналізації, показуючи рейтинги і відгуки лише покупців з певними профілями. Такий відбір рейтингів може забезпечувати краще орієнтування (guidance) тому, що високий рейтинг продукту для однієї групи покупців не означає високого рейтингу цього продукту для іншої групи покупців. Наприклад, подорожуючий у діловому відрядженні (business traveler) може мати потреби і переваги, які відрізняються від потреб і переваг сім'ї у відпустці. Тоді такий подорожуючий може надавати перевагу лише рейтингам і відгукам подібних до себе (fellow) подорожуючих.

Економіка використання великих даних спирається на рейтинги, огляди (відгуки) і рекомендації, які стали мейнстрімом (основною течією) на цифрових платформах. Системи рейтингів і відгуків надають користувачам платформи інформацію про товари чи про контрагентів (counterparties) трансакції. Звичайно, вирішальне значення має інформативність цих систем, залежна від дій користувачів, а також від обраного платформами конкретного дизайну. Уваги заслуговують системи рекомендацій, орієнтовані на зниження витрат користувачів для пошуку через спрямування до трансакцій, які можуть краще відповідати їхнім смакам. Крім здатності таких систем генерувати мережеві ефекти, є спроможності впливати такими системами на співвідношення продажів серед продуктів широкого вжитку (масового ринку; mass-market) і так званих нішових (niche) продуктів [6]. Платформи можуть мати стимули до зниження інформативності рекомендаційних систем. Загалом припускається, що рішення платформ стосовно рейтингових і рекомендаційних систем керуються наміром поліпшувати досвід користувачів, але стимули монетизації платформи не виключають потенційних конфліктів [7]. Аналіз рейтингових і рекомендаційних систем можна доповнювати вивченням додаткових каналів, якими великі дані можуть генерувати мережеві ефекти та інші самопідсилюючі (self-reinforcing) процеси на платформах [8]. На цифрових платформах переважають рейтинги і відгуки. Платформи, що діють як вертикально інтегровані роздрібні продавці (наприклад, Amazon або JD), зазвичай просять покупців оцінювати товари чи послуги, часто надаючи можливість покупцям писати відгуки. Тоді виникають рейтинги товарів і відгуки на товари. Для платформ, що розташовують (host) покупців і продавців (наприклад, Amazon Marketplace або Taobao Marketplace), користувачів з боку попиту і пропозиції часто просять оцінювати та коментувати контрагента трансакції. Тоді виникають рейтинги та відгуки з боку попиту і пропозиції.

Економічний аналіз цих двох типів систем рейтингів і відгуків потребує розуміння їхньої ролі для цифрових платформ. Можна показати, що в умовах асиметричної інформації [9] рейтинги і відгуки стають важливим джерелом мережевих ефектів, а також інструментами в зусиллях платформ діставати частки ринків. Також варто дослідити інформативність рейтингів і відгуків для користувачів платформ.

## Продукти за асиметрії інформації

В економіці та маркетингу для всього спектру товарів і послуг використовується класифікація SEC (Search, Experience, Credence) за архетипами, основана на рівні спроможності споживачів отримувати інформацію про товар або послугу та приймати рішення.

Продукти для пошуку (search goods) мають атрибути, які можна оцінювати до їх купівлі чи споживання: споживачі покладаються на попередній досвід, безпосередню перевірку продукту чи інші дії з пошуку інформації, яка стане в пригоді для процесу оцінювання. До категорії продуктів для пошуку належить більшість товарів (зокрема, одяг, офісне приладдя, домашні меблі).

Продукти для досвіду (experience goods) можна точно оцінити лише після того, як продукт було придбано і випробувано. До категорії продуктів для досвіду належать багато персональних послуг (як-от, послуги ресторану, перукарні, тематичного парку, подорожі, відпочинку).

Продукти для довіри (credence, post-experience goods) важко або неможливо оцінити, попри досвід їх споживання: споживачеві може бракувати знань або технічної експертизи для того, щоб реалістично оцінювати продукт, а витрати на дії з пошуку інформації (про продукт) можуть перевищувати цінність наявної інформації. До категорії продуктів для довіри належать багато професійних послуг (наприклад, бухгалтерські, правничі, медичні діагностичні, лікувальні та косметичні послуги).

На відміну від продукту для досвіду, продукт для пошуку – це товар (послуга), функції та характеристики якого (якої) можна оцінювати до його (її) купівлі [10]. До продуктів для пошуку більше застосовні заміна (substitution) та цінова конкуренція, оскільки споживачам нескладно перевіряти їхні ціни та альтернативи в інших торгових точках (outlets), для порівняння таких продуктів. Брендуння і докладніші специфікації продукту допомагають його переходу від категорії товару для досвіду до категорії товару для пошуку.

Продукт для досвіду – це товар (послуга), характеристики (ціна, якість) якого (якої) непросто оцінювати до його (її) купівлі, але їх можна визначити після споживання цього продукту. Такий продукт уперше визначив Філіп Нельсон. Продукти для досвіду складають труднощі для споживачів у прийнятті правильних рішень. У деяких сферах послуг (наприклад, у сфері охорони здоров'я) продукти для досвіду заохочують репутацію надавача послуг і створюють інерцію. Продукти для досвіду зазвичай мають нижчу цінову еластичність, ніж продукти для пошуку, оскільки споживачі можуть пов'язувати нижчі ціни із неспостережуваними проблемами чи невідомими питаннями якості.

Продукт для довіри – це товар (послуга), вплив корисності якого (якої) споживачу важко чи неможливо визначати. На відміну від продуктів для досвіду, збільшення чи зменшення корисності продуктів для довіри важко вимірювати, незважаючи на їх споживання. Оскільки продавці таких продуктів розуміють значення змі-

ни корисності у споживанні продуктів, то створюється ситуація асиметричної інформації. Приклади продуктів для довіри: вітамінні добавки, освіта, ремонт автомобілів, багато форм медичного лікування, сантехнічні та електричні послуги з утримання будинку, трансакційні правничі послуги.

Продукти для довіри можуть відображати пряму (а не зворотну) залежність між ціною та попитом подібно до продуктів Веблена, для яких ціна – єдиний можливий індикатор якості. Продукт Веблена є типом предмету розкоші (luxury good), попит на який зростає разом із зростанням ціни, що явно суперечить закону попиту (але не завжди суперечить фактам). З точки зору психології, вищі ціни на продукти Веблена можуть підвищувати попит на них як на символ статусу в практиках показного (conspicuous) споживання та показного дозвілля. У соціології і економіці показне споживання описує й пояснює споживчу практику купівлі та використання продуктів вищої якості та ціни, а також обсягу продукції, більшого за практично необхідний. Показне чи видиме дозвілля проводиться заради демонстрації та досягнення соціального статусу [11, 12].

У процесі торгівлі товарами і послугами посередники відіграють роль дилера і роль оператора платформи. Найпростіша роль дилера полягає у тому, щоб купувати та перепродавати продукти, не додаючи будь-яких послуг до трансакції. Проте ця проста діяльність купівлі та перепродажу може додавати вартість для деяких учасників децентралізованого ринку під час взаємодії покупців і продавців: посередництво дозволяє здійснювати цінний самовідбір (self-selection) типів, коли рішення покупця (продавця) залежить від типу партнера за трансакцією купівлі-продажу (за сполученням (matching)). Тому посередники можуть знаходити вигідні можливості для роботи централізованих бірж.

Централізовані біржі (посередники) можуть висувати пропозицію купівлі-перепродажу товарів (виконання ролі дилера) і пропозицію можливості зустрічей покупців і продавців (виконання ролі оператора платформи). Оскільки децентралізоване ціноутворення веде до позитивних і негативних ефектів для посередника, то для нього одна з пропозицій не завжди прибутковіша за іншу.

Посередники, які надають послуги сполучення між покупцями і продавцями, можуть додавати вартість через інтерналізацію двох типів зовнішніх ефектів (екстерналій), яка потребуватиме відповідного середовища. Коли агенти в одній групі цінують послуги сполучення посередником тому, що чим більше учасників в іншій групі, тим більші шанси цих агентів знайти свої сполучення: виникає непрямий мережевий зовнішній ефект. Крім того, користувачі послуг сполучення можуть звертати увагу не лише на кількість перспективних сполучень, а й на ідентичність сполучень: виникає зовнішній ефект сортування. Знаючи це, посередник може контролювати склад різних груп і так інтерналізувати такий ефект.

Amazon.com почав свій бізнес як дилер або роздрібний продавець, купуючи книги від видавців і перепродуючи їх споживачам. Такий бізнес був схожий на бізнес традиційних книгарень (побудованих на основі цегли і розчину (brick-and-mortar)), таких як Barnes & Noble. Особливістю Amazon.com була онлайн-торгівля замість традиційної торгівлі у фізичних спорудах магазинів. Виникає питання, чому видавці та читачі користуються послугами таких посередників замість того, щоб торгувати безпосередньо один з одним. Для торгівлі фізичними товарами важливі логістика, зберігання, інвентаризація, а для торгівлі цифровими товарами важливим є сполучення читача і видавця, яке може поліпшувати посередник.

## Учасники цифрових платформ

Більшість товарів і послуг не продаються безпосередньо від виробника до кінцевого споживача, а проходять через ринкових посередників, які надають свої послуги. Для посередників виділяють основні ролі:

дилер – посередник, який купує товари чи послуги від постачальників і перепродає їх покупцям;

оператор платформи – посередник, який надає платформу, де покупці та продавці (загалом різні групи агентів з доповнюваними видами бізнесу) здатні взаємодіяти;

інформаційний посередник або інфопосередник (infomediary) – посередник, котрий діє як своєрідний інформаційний брамник (gatekeeper), дозволяючи споживачам отримувати доступ до інформації про ціни чи вартість продуктів при сполученні відповідних покупців і продавців (match value), та ефективно обробляє таку інформацію;

довірена третя сторона (trusted third-party) – посередник, який діє як агент із сертифікації через з'ясування інформації про надійність або якість продукту чи продавця.

Хоча посередник фактично обирає роль дилера чи оператора платформи, можливими також є гібридні бізнес-моделі, прикладом яких є відомий електронний посередник Amazon. Оскільки ролі інфопосередника та довіреної третьої сторони доповнюють одна одну і часто важливі для функціонування ринків, то Amazon бере на себе ці ролі також.

На початку своєї діяльності 1995 року посередник Amazon.com був чистим онлайн-дилером, який розпочинав із торгівлі книгами, потім – музичними компакт-дисками, відеокасетами, DVD-дисками, програмним забезпеченням, пізніше – багатьма іншими категоріями товарів (споживча електроніка, іграшки, ігри, кухонне приладдя, предмети для саду і городу тощо). Головною конкурентною перевагою Amazon як дилера була його здатність пропонувати набагато ширший асортимент назв продуктів порівняно з традиційними дилерами чи компаніями, що користуються замовленнями поштою (mail-order).

Постійно зростаючий асортимент продукції став викликом для централізованої планової економіки колишнього СРСР. У ході активного післявоєнного відновлення економіка СРСР наприкінці 1950-х років зіткнулася з проблемою обробки великого обсягу інформації для планування і прийняття управлінських рішень. Збільшувалася номенклатура випуску продукції, яка ставала складнішою, а зв'язки між підпри-

емствами розширювалися. Академік Віктор Глушков зазначав, що застосування моделі Василя Леонтьєва для централізованого планування потребує обчислень обернених матриць, де число рядків або стовпців перевищувало мільярди. Щоб підтримувати злагоджену роботу всіх державних підприємств численних галузей, потрібні були нові підходи: за оцінками кібернетиків, разова обробка економічних показників СРСР на основі традиційних підходів потребувала майже року, що погіршувало своєчасність і ефективність загальнодержавних управлінських рішень за відсутності конкуренції. Після успішного застосування вітчизняних електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) під час запуску першого штучного супутника Землі 4 жовтня 1957 р., 1958 р. серед кіберфахівців Міноборони СРСР виникла ідея створення єдиної державної мережі обчислювальних центрів, за допомогою якої можна було б керувати як збройними силами, так і економічними потужностями. Передбачалося, що Міноборони СРСР обслуговуватиме ці обчислювальні центри, користуючись дистанційним доступом. Керівництво СРСР підтримало таку ідею в частині розробки нових ЕОМ і широкого їх застосування у різних галузях господарської діяльності, але не в частині практичного використання на інтегрованому загальнодержавному рівні. Крім того, Віктор Глушков пропонував використовувати пропоновану керовану мережу (автоматизовану систему управління, АСУ) для контролю виробництва, доходів населення, торгівлі та електронних безготівкових трансакцій (платежів), що не скрізь знаходило підтримку. 1969 р. у Київському державному університеті імені Т.Г.Шевченка було створено перший в СРСР факультет кібернетики. Крім істотних капіталовкладень, загальнодержавна автоматизована система (ЗДАС) управління потребувала підготовки сотень тисяч спеціалістів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій. Тому керівництво СРСР зосередилося на розробці мереж обчислювальних центрів міністерств і відомств, створенні АСУ в окремих галузях і на окремих підприємствах. При швидкому зростанні кількості АСУ в СРСР виникли проблеми сумісності програмного й апаратного забезпечення різноманітних галузевих АСУ і різних відомчих мереж, які не дозволили розвинути досягнуті розробки до рівня інформаційної інфраструктури: промисловий розвиток, зокрема, розвиток Інтернету, спирався і спирається на стандарти, узгоджені за певними (демократичними) принципами і процедурами [14]. Тоді Глушков запропонував локалізацію рішень – сотні центрів колективного користування (ЦКК) у найбільших містах, тисячі кушових ЦКК для підприємств у межах одного міста, десятки тисяч ЦКК на окремих підприємствах [15]. Водночас ЗДАС була спрямована на збір та обробку даних [16], а не на мотивацію до ефективної економічної діяльності, вимірювану показниками прибутковості та рентабельності виробництва. Тому реформи СРСР передбачали скорочення кількості директивних планових показників і розширення господарської самостійності підприємств, які мали незалежно визначати деталі номенклатури й асортименту продукції, здійснювати інвестиції за рахунок власних коштів, встановлювати довгострокові договірні зв'язки з постачальниками і споживачами, визначати чисельність персоналу і витрати на оплату праці [17]. Оскільки ЗДАС була спрямована радше на розподіл продуктів, ніж на їх продаж, то поставали питання інтегрування організаційних реформ у ЗДАС.

Крім того, перевага Amazon полягала у спроможності швидко налаштувати свій портфель продуктів, застосовуючи кращі світові зразки, зокрема, зразок eBay Inc. eBay – це американська багатонаціональна компанія е-комерції, яка сприяє через свій веб-сайт продажам C2C (consumer-to-consumer) між споживачами та B2C (business-to-consumer) між споживачами і підприємствами.

### Модель ефективного посередницького цифрового ринку

Очевидно, є багато випадків, коли відбувається торгівля чи встановлюються сполучення (покупів і продавців) за відсутності посередників, скажімо, у випадках відвідування універмагів (department stores) або торговельних центрів (shopping malls). Хоча деякі виробники продають безпосередньо споживачам, а люди часто встановлюють особисті стосунки за відсутності посередників, існують магазини і клуби знайомств (dating clubs), коли є економічні агенти, які виграють від використання посередників. Почнемо з аналізу децентралізованого ринку, на якому покупці і продавці взаємодіють за відсутності посередника, а потім перейдемо до аналізу змін у розподілі виграшів і рент на ринку, куди увійшов посередник.

Припустимо, що ринок є вільним, тобто з покупців і продавців не стягується плата за приєднання до нього. Також припустимо, що покупці і продавці (загалом торгові партнери з двох груп) сполучаються випадковим чином. Тоді ринкоутворювач (маркетмейкер, market maker) може вигідно входити в ринок для купівлі та продажу продукту за ціною різницею так, щоб діставати прибуток, незважаючи на можливість споживачів брати безкоштовну участь у ринку випадкових сполучень.

Нехай кожний споживач купує щонайбільше одиницю продукту, а кожний постачальник продає не більше одиниці продукту. Припустимо, існує велика кількість гетрогенних за своїм типом покупців і продавців: покупці мають тип  $v_H$  високої (high) оцінки (valuation) чи тип  $v_L$  низької (low) оцінки (одиниці продукту), а продавці мають тип  $c_L$  низьких витрат (costs) або тип  $c_H$  високих витрат; інших типів покупців і продавців немає. Нехай обидва типи покупців і продавців є рівномірними [18]. Безпосередницький (nonintermediated) ринок може працювати ефективно [19, 20] (один з редакторів публікації [19] – Нобелівський лауреат 2004 р.). Якщо продавець або покупець не торгує, його надлишок (surplus) нормалізується до нуля. Нехай як вся маса покупців, так і вся маса продавців нормалізується до 1. Якщо  $v_H > c_H > v_L > c_L$ , то існують додатні виграші від торгівлі для всіх сполучень, за винятком сполучення, в якому покупець типу низької оцінки зустрічається з продавцем типу високих витрат: у випадку  $c_H > v_L$  торгівля не відбувається. Припускається, що будь-які виграші від торгівлі розподіляються порівну (між покупцем і продавцем) в результаті торгу (bargaining) Неша

(Джон Неш народився у м.Блуфілд штату Західна Вірджинія 1928 р., здобув наукові ступені бакалавра і магістра з математики Інституту технології Карнегі (заснував 1900 р. промисловець і філантроп Ендрю Карнегі (1835–1919)) 1948 р., доктора філософії з математики Принстонського університету (засновано у 1746 р.) (де стажувався один з авторів даної роботи) у 1950 р., Нобелівський лауреат 1994 р., загинув біля м.Монро Тауншип штату Нью-Джерсі у 2015 р.), за яким розподіляється порівну спільний надлишок понад спільну оцінку зовнішнього варіанту (outside option) – альтернативної вартості (opportunity cost) для торгу, тобто корисності учасника торгу після припинення переговорів. Кращі зовнішні варіанти ведуть до вигідніших угод (bargains): опонент у торгу має дати іншому учаснику достатню частку надлишку для того, щоб той не скористався зовнішнім варіантом, відхиливши угоду.

Маркетологи, зокрема, роздрібні торгівці, оптовики, торгівці вживаними автомобілями, енергодилери, купують і перепродують товари. Брокери, зокрема, туристичні агенти, агенти з нерухомості, страхові агенти, біржові брокери надають послуги координації без купівлі та продажу товарів. Брокери з нерухомості встановлюють ціни на житло, фіксують комісійні та інвестують у пошук покупців і продавців будинків. Модель [21] пояснює цінність таких спільних списків (shared listings), як служба множинних лістингів (Multiple Listings Service, MLS) – організація з набором послуг (suite of services), які брокери з нерухомості використовують для встановлення пропозицій кооперації та компенсації (серед брокерів), а також для накопичення та поширення інформації, щоб уможливити оцінки (enable appraisals) нерухомості. База даних і програмне забезпечення MLS використовуються брокерами з нерухомості (чи брокерами літаків), які представляють продавців за контрактом лістингу, для широкого обміну інформацією про об'єкти власності з іншими брокерами, які можуть представляти потенційних покупців чи які бажають працювати з брокером продавця для пошуку покупця на об'єкт власності або актив. Дані лістингу, які зберігаються у базі даних MLS, є конфіденційною (proprietary) інформацією брокера, який отримав угоду про лістинг з продавцем майна. Подібні посередники поліпшують добробут споживачів і постачальників, зменшуючи чи усуваючи невизначеність, пов'язану із встановленням задовільного сполучення. Посередники також збільшують кількість потенційних торгових партнерів, тим самим підвищуючи вірогідність зустрічі торгового партнера і знижуючи витрати пошуку.

Посередники мають конкурувати з варіантом децентралізованого обміну, в якому споживачі та постачальники шукають один одного і домовляються про ціни безпосередньо [19–21]. Іноді така конкуренція за близькими адресами: наприклад, організований ринок вживаних автомобілів, який обслуговується автодилерами, співіснує з децентралізованим ринком, на якому покупці і продавці зустрічаються неформально, часто використовуючи рекламні оголошення. На ринку сполучень споживачі мають неоднакові рівні готовності платити, а постачальники мають різні альтернативні вартості. Якщо споживачі та постачальники сполучаються випадково (децентралізовано), то умови обміну стають невизначеними, збільшуючи ризики того, що сторони не дійдуть згоди. Коли споживачі та постачальники торгують безпосередньо, покупець має стимул занижувати свою готовність платити, а продавець – завищувати свої альтернативні вартості. Асиметрична інформація про готовність платити й альтернативні вартості ведуть до неефективних обсягів торгівлі, включаючи нульовий обсяг (зрив торгівлі). Посередник може усувати цю невизначеність опубліковуючи ціни купівлі (bid prices) та ціни продажу (ask prices), тим самим забезпечуючи перевагу над децентралізованим ринком сполучення.

Коли покупці та продавці можуть обирати між використанням посередників для торгівлі за відомою ціною та ризикованою опцією децентралізованого ринку, то посередництво може бути прибутковим для сторін торгівлі [20]. Тоді функцію ринкового попиту представляє розподіл рівнів готовності платити покупця, а функцію ринкової пропозиції – розподіл рівнів альтернативних вартостей постачальника. Посередник обирає спред – різницю між найкращими цінами купівлі та цінами продажу в один і той самий момент часу на даний продукт, щоб максимізувати свій прибуток, враховуючи цінність опції ринкового сполучення (matching-market) для покупців і продавців. При ринковій рівновазі споживачі ладні платити вище критичного рівня купівлі (більше ціни купівлі) купуватимуть (продукт) у посередника, а постачальники з альтернативними вартостями нижче критичного рівня продажу (нижче ціни продажу) продаватимуть посереднику; споживачі і постачальники, в яких готовність платити чи альтернативна вартість перебуває у проміжку між цими двома критичними рівнями, входять до ринку сполучень. За вищевказаних умов, очікуване значення готовності споживача платити становить  $v = 0,5v_H + 0,5v_L$ , а очікуване значення альтернативної вартості постачальника становить  $c = 0,5c_H + 0,5c_L$ .

Перед входженням до ринку сполучень споживач і постачальник не знають типу свого торгового партнера. Вважатимемо, що після того, як споживач і постачальник вирішили торгувати (дійшли згоди про торгівлю), вони дізнаються тип один одного. У цей момент торгівля відбувається тоді й тільки тоді, коли вони мають виграші (gains) від торгівлі.

Споживач типу  $v_H$  може торгувати з постачальниками обох типів  $c_H$  та  $c_L$ , а постачальник типу  $c_L$  може торгувати зі споживачами обох типів  $v_H$  та  $v_L$ . Ринковий результат залежатиме від того, чи зможе постачальник типу  $c_H$  торгувати зі споживачем типу  $v_L$ : така торгівля потребує нерівності  $v_L > c_H$ .

Якщо має місце нерівність  $v_L > c_H$ , то всі типи споживачів і постачальників торгуватимуть на ринку прямого обміну. Оскільки вони не є поінформованими про тип свого торгового партнера, то очікуваний прибуток від торгівлі споживача типу  $v_H$  становить  $0,5(v_H - c)$ , споживача типу  $v_L - 0,5(v_L - c)$ , постачальника типу  $c_H - 0,5(v - c_H)$ , постачальника типу  $c_L - 0,5(v - c_L)$ .

Дослідимо питання прибутковості монопольного (monopoly) посередника. Якщо посередник обирає найвищу ціну купівлі та найнижчу ціну продажу, які привертають споживача типу  $v_H$  і постачальника типу  $c_L$ , то встановлює монопольну ціну купівлі (ask)

$$p_a^m = v_H - 0,5(v_H - c)$$

з урахуванням очікуваного прибутку від торгівлі споживача типу  $v_H$ , а також монополю цю продажу (bid)

$$p_b^m = c_L + 0,5(v - c_L)$$

з урахуванням очікуваного прибутку від торгівлі постачальника типу  $c_L$ . Прибутковість такого посередника потребує нерівності

$$0 < p_a^m - p_b^m = v_H - 0,5(v_H - c) - c_L - 0,5(v - c_L) = 0,5(v_H - v + c - c_L),$$

яка, очевидно, має місце (для простоти нехай транзакційні витрати дорівнюють 0). Якщо транзакційні витрати дорівнюють  $K$ , то прибутковість посередника потребує нерівності

$$K < p_a^m - p_b^m.$$

Якщо ж має місце нерівність  $v_L < c_H$ , то постачальник типу  $c_H$  не може торгувати зі споживачем типу  $v_L$ , а очікувані виграші від торгівлі для споживача типу  $v_H$  і постачальника типу  $c_L$  не змінюються, дорівнюючи  $0,5(v_H - c)$  і  $0,5(v - c_L)$  відповідно. Водночас, оскільки споживач типу  $v_L$  матиме тоді лише одного іншого потенційного торгового партнера, то такий споживач очікує прибуток від торгівлі на ринку прямого обміну, рівний  $0,25(v_L - c_L)$ , що разом з  $0,25(v_H - c_L)$  дорівнюватиме  $0,5(v - c_L)$ . Постачальник типу  $c_H$  очікує виграш від торгівлі, рівний  $0,25(v_H - c_H)$ , що разом з  $0,25(v_H - c_L)$  дорівнюватиме  $0,5(v_H - c)$ . Ціни  $p_a^m$  та  $p_b^m$  посередника привертають споживача типу  $v_H$  і постачальника типу  $c_L$ : споживач типу  $v_L$  і постачальник типу  $c_H$  не будуть брати участь у торгівлі, бо вони не діставатимуть виграшу від прямого обміну один з одним. Отже, коли існує ймовірність зриву торгівлі при прямому обміні (коли  $v_L < c_H$ ), то посередник входить у ринок, що вестиме до роздільної ринкової рівноваги (separating market equilibrium).

Проте у світі з кількома посередниками споживачі та постачальники продовжують зазнавати витрат пошуку внаслідок звернень до кількох посередників [22]. Споживачі та постачальники дисконтують майбутні чисті виграші внаслідок монетизації витрат часу на пошук [14, с. 188–193]. Споживачі мають різноманітні рівні готовності платити, постачальники мають різні альтернативні вартості, а фірми-посередники мають різні транзакційні витрати. Ці фірми встановлюють як ціни продажу, так і ціни купівлі. Споживачі шукають серед фірм ту, яка пропонує нижчу ціну купівлі, а постачальники шукають серед фірм ту, яка пропонує вищу ціну продажу. Через таку неоднорідність та витрати пошуку ринкова рівновага є розподілом цін продажу і розподілом цін купівлі. Ця рівновага залежить від ставки дисконту споживачів і постачальників, для яких вища ставка дисконту означає зниження активності (кількість активних споживачів і постачальників), позаяк вища ставка дисконту означає підвищення активності фірм-посередників (числа активних фірм): вища ставка дисконту збільшує витрати часомісткого (time-consuming) пошуку для споживачів і постачальників. Тоді фірми-посередники підвищують ціни купівлі та знижують ціни продажу, оскільки споживачі та постачальники ладні платити премію за те, щоб уникати подальшого пошуку, таким чином збільшуючи віддачі від посередництва фірм і стимулюючи зростання числа фірм-посередників, активних у стані ринкової рівноваги.

Отже, ставка дисконту визначає витрати пошуку. Коли ця ставка спадає до нуля, то усуваються витрати пошуку і виявляється взаємозв'язок між розміром спреду від ціни купівлі до ціни продажу та транзакційними витратами. Тоді рівновага Вальраса (*Леон Вальрас народився у м.Евре Нормандії (Франція) у 1834 р., навчався у Гірничій школі м.Париж, викладав політичну економію в Університеті Лозанни Швейцарії, помер у м.Монтре Швейцарії у 1910 р.*) буде граничним випадком посередницького ринку при спаданні транзакційних витрат, а модель попиту і пропозиції можна вважати ідеальним випадком, сумісним з розглядуваним ринком, де присутні витрати пошуку і фірми-ціновстановлювачі (price-setting firms).

Отже, при  $c_H > v_L$  різні агенти мають такі сподівані чисті надлишки (expected net surpluses):

$$\text{покупець типу } v_H \text{ має } ENS(v_H) = 0,5(v_H - c);$$

$$\text{покупець типу } v_L \text{ має } ENS(v_L) = 0,25(v_L - c_L);$$

$$\text{продавець типу } c_L \text{ має } ENS(c_L) = 0,5(v - c_L);$$

$$\text{продавець типу } c_H \text{ має } ENS(c_H) = 0,25(v_H - c_H).$$

Звідси ринок сполучень має (сподіваний) суспільний добробут (суму сподіваних чистих надлишків усіх економічних агентів)

$$\begin{aligned} & 0,5(v_H - c) + 0,25(v_L - c_L) + 0,5(v - c_L) + 0,25(v_H - c_H) = \\ & = 0,5(v_H - 0,5(c_H + c_L)) + 0,25(v_L - c_L) + 0,5(0,5(v_H + v_L) - c_L) + 0,25(v_H - c_H) = \\ & = 0,5v_H - 0,25c_H - 0,25c_L + 0,25(v_L - c_L) + 0,25v_H + 0,25v_L - 0,5c_L + 0,25(v_H - c_H) = \\ & = v_H + 0,5v_L - 0,5c_H - c_L, \end{aligned}$$

який не дає соціально ефективного рішення: суспільний добробут максимізується, коли всі покупці типу  $v_H$  взаємодіють виключно з продавцями типу  $c_L$ , а перше найкраще (first best) рішення дає суспільний добробут

$$v_H - c_L > v_H + 0,5v_L - 0,5c_H - c_L \text{ при } v_L < c_H.$$

Іншими словами, зайві сполучення зменшують суспільний добробут [23, 24].

У цій ситуації запровадження посередника може поліпшувати розподіл сполучень і досягати першого найкращого рішення. Посередник встановлює ціни продажу  $p_b^m$  та купівлі (bid-and-ask prices)  $p_a^m$ , які називають роздрібними й оптовими цінами, щоб максимізувати свій прибуток. Такі ціни мають стимулювати покупців типу  $v_H$  і продавців типу  $c_L$  до посередницького обміну, а решту покупців і продавців стимулювати до безпосередницького обміну. Тому припустимо, що всі покупці типу  $v_H$  і продавці типу  $c_L$  звертаються до посередника, а всі покупці типу  $v_L$  і всі продавці типу  $c_H$  залишаються на ринку сполучень. Оскільки покупці типу  $v_H$  знають, що на ринку сполучень стикаються лише з продавцями типу  $c_H$ , то готові платити вищу ціну посереднику, уникаючи несприятливого сполучення на цьому ринку, яке даватиме покупцю типу  $v_H$  порівняно менший чистий надлишок

$$0,5(v_H - c_H) < 0,5(v_H - c) = ENS(v_H).$$

Для таких покупців байдуже, звертатися до посередника чи входити в безпосередницький ринок випадкових сполучень, коли

$$0,5(v_H - c_H) = v_H - p_a^m, \quad p_a^m = 0,5(v_H + c_H).$$

Аналогічно продавці типу  $c_L$  знають, що на ринку сполучень стикаються лише з покупцями типу  $v_L$ , а тому готові платити вищу ціну посереднику, уникаючи несприятливого сполучення на цьому ринку, яке даватиме продавцю типу  $c_L$  порівняно менший чистий надлишок

$$0,5(v_L - c_L) < 0,5(v - c_L) = ENS(c_L).$$

Для таких продавців байдуже, звертатися до посередника чи входити в безпосередницький ринок випадкових сполучень, коли

$$0,5(v_L - c_L) = p_b^m - c_L, \quad p_b^m = 0,5(v_L + c_L).$$

Знайдені ціни  $p_a^m = 0,5(v_H + c_H)$ ,  $p_b^m = 0,5(v_L + c_L)$  максимізують прибуток посередника, що дорівнює добутку спреду ( $p_b^m - p_a^m$ ) та частки сполучень посередницького ринку у загальному ринку. При цьому покупці типу  $v_L$  і продавці типу  $c_H$  не мають стимулів наслідувати поведінку інших типів покупців і продавців, бо

$$v_L - p_a^m = v_L - 0,5(v_H + c_H) = 0,5(v_L - v_H) + 0,5(v_L - c_H) < 0 \text{ при } v_L < c_H,$$

$$p_b^m - c_H = 0,5(v_L + c_L) - c_H = 0,5(v_L - c_H) + 0,5(c_L - c_H) < 0 \text{ при } v_L < c_H.$$

Звідси згадана частка рівна половині, а прибуток посередника становить

$$0,5(p_b^m - p_a^m) = 0,25(v_H - v_L + c_H - c_L) > 0.$$

Таким чином, знайдено рівновагу, за якої покупці типу  $v_H$  та продавці типу  $c_L$  здійснюють самовідбір (self-select) у посередницький ринок. Іншими словами, присутність дилера, який максимізує свій прибуток, веде до ендогенного сортування відповідно до типу економічного агента. У даній спеціальній моделі з двома типами покупців і продавців таке сортування дає точне рішення. Посередник дістає додатний прибуток, бо пропонує покупцям типу  $v_H$  та продавцям типу  $c_L$  кращу угоду (deal) порівняно з їхніми вигодами на ринку випадкових сполучень. Тут посередницька торгівля поліпшує розміщення (allocation) ресурсів на децентралізованому ринку сполучень і втілює перше найкраще рішення, а при децентралізованих сполученнях має місце соціально неефективна торгівля.

У випадку, коли кожне сполучення генерує виграші від торгівлі (коли  $v_L > c_H$ ), не є очевидним існування посередницької торгівлі. При випадкових сполученнях є додатні виграші від торгівлі для всіх сполучень (пар покупець-продавець), а ринок сполучень, ізольований від посередників чи інших зовнішніх чинників, працює ефективно. Проте у такому середовищі є роль для маркетмейкера. При  $v_L > c_H$  різні агенти мають такі сподівані чисті надлишки:

$$\text{покупець типу } v_H \text{ має } ENS(v_H) = 0,5(v_H - c) \text{ (як і при } c_H > v_L);$$

$$\text{покупець типу } v_L \text{ має } ENS(v_L) = 0,5(v_L - c);$$

$$\text{продавець типу } c_L \text{ має } ENS(c_L) = 0,5(v - c_L) \text{ (як і при } c_H > v_L);$$

$$\text{продавець типу } c_H \text{ має } ENS(c_H) = 0,5(v - c_H).$$

Припустимо, що при цінах  $p_a^m = 0,5(v_H + c_H)$ ,  $p_b^m = 0,5(v_L + c_L)$  усі покупці типу  $v_H$  та всі продавці типу  $c_L$  звертаються до посередника. Тоді сподіваний виграш для покупця типу  $v_H$  на ринку сполучень становить  $0,5(v_H - c_H)$ , а продавця типу  $c_L - 0,5(v_L - c_L)$ , що можна порівняти з наведеними сподіваними чистими надлишками:

$$0,5(v_H - c_H) - 0,5(v_H - c) = 0,5(c - c_H) < 0,$$

$$0,5(v_L - c_L) - 0,5(v - c_L) = 0,5(v_L - v) < 0.$$

Тому в ситуації  $v_L > c_H$  для покупців типу  $v_H$  та продавців типу  $c_L$  немає стимулу відхилитися від ситуації  $c_H > v_L$ . Проте для покупців типу  $v_L$  має місце

$$0,5(v_L - c) - 0,25(v_L - c_L) = 0,25(v_L + c_L) - 0,5c = 0,25(v_L + c_L) - 0,25(c_H + c_L) > 0 \text{ при } v_L > c_H,$$

а для продавців типу  $c_H$  -

$$0,5(v - c_H) - 0,25(v_H - c_H) = 0,5v - 0,25(v_H + c_H) = 0,25(v_H + v_L) - 0,25(v_H + c_H) > 0 \text{ при } v_L > c_H.$$

Тому в ситуації  $v_L > c_H$  покупці типу  $v_L$  та продавці типу  $c_H$  мають стимули до входження в ринок випадкових сполучень. Тоді прибуток посередника становить

$$0,5(p_b^m - p_a^m) = 0,25(v_H - v_L + c_H - c_L) > 0,$$

як і при  $c_H > v_L$ : хоча посередництво не змінює частку сполучень посередницького ринку у загальному ринку, воно веде до ендогенного сортування – сполучення покупців типу  $v_L$  з продавцями типу  $c_H$ , а також сполучення покупців типу  $v_H$  з продавцями типу  $c_L$ .

Таким чином, за наявності ринку випадкових сполучень посередники можуть прибутково проводити централізовані обміни у ситуації ефективної роботи такого ринку, ізольованого від посередників чи інших зовнішніх чинників. Тоді посередництво веде до сегментації ринку.

При посередництві покупці типу  $v_L$  та продавці типу  $c_H$  програють внаслідок звуження кола своїх можливих торгових партнерів. Водночас покупці типу  $v_H$  та продавці типу  $c_L$  даної моделі теж програють, оскільки внаслідок сегментації ринку їхня сподівана корисність від входження в ринок випадкових сполучень менша, ніж їхня корисність у світі з виключно децентралізованою торгівлею.

На багатьох ринках посередник може не лише купувати і продавати продукти (бути дилером), але й контролювати ціну трансакції чи просто стягувати плату за доступ до торгової платформи і за трансакції (бути оператором платформи). Наприклад, універмаг може встановлювати ціни з обох сторін ринку (вважаючи, що універмаг має повноваження ціновстановлення з обох сторін ринку) чи просто орендувати своє торгове місце (shelf space), як це частково роблять деякі роздрібні торговці, наприклад, Walmart (WMT у лістингу біржі NYSE). Walmart заснував 1945 р. Семюел Уолтон (народився на хуторі графства (округу) Кінгфішер штату Оклахома у 1918 р., у середній школі став наймолодшим скаутом-орлом (Eagle Scout) в історії штату Міссурі, а пізніше став лауреатом нагороди заслуженого скаута-орла від бойскаутів Америки. Семюел Уолтон навчався в Університеті Міссурі (заснованому у 1839 р.) як курсант Корпусу підготовки офіцерів запасу (Reserve Officers' Training Corps, ROTC) – групи програм підготовки офіцерів у коледжах та університетах для навчання офіцерів резерву Збройних Сил США, започаткованої у 1862 р. законом Моррілла (1810–1898, конгресмен (1855–1867) і сенатор (1867–1898) від штату Вермонт) про коледжі, яким виділяються землі (land-grant colleges). Семюел Уолтон здобув науковий ступінь бакалавра з економіки у 1940 р. і працював у компанії J.C.Penney як стажер менеджменту у м.Де-Мойн штату Айова до 1942 р., очікуючи призову в армію під час Другої світової війни та працюючи на заводі босприпасів компанії DuPont (яку у 1802 р. заснував Етьєн дю Пон (народився у м.Париж (Франція) у 1771 р., навчався у Королівському коледжі (заснованому у 1530 р.) у 1785–1787 рр., працював в Управлінні порохів і селітр під керівництвом видатного хіміка Антуана Лавуазьє (1743–1794), після Французької революції емігрував до США у 1799 р., помер у м.Філадельфія штату Пенсильванія у 1834 р.; DD у лістингу біржі NYSE) поблизу м.Талса штату Оклахома. Потім Семюел Уолтон приєднався до військової служби в Корпусі розвідки армії США у м.Солт-Лейк-Сіті штату Юта, наглядаючи за безпекою на авіаційних заводах і в таборах для військовополонених. Семюел Уолтон досяг військового звання капітана. Щоб відкрити свій перший універсальний магазин (variety store), Семюел Уолтон, інвестував суму, приблизно рівну його 30-річній зарплаті стажера в J.C.Penney: 20% цієї суми Уолтон заощадив під час служби в армії, а 80% суми дістав від свого тестя. Сем Уолтон був найбагатшою людиною США у 1982–1988 рр. і помер у м.Літл-Рок штату Арканзас у 1992 р.)

Компанію J.C.Penney (JCP у лістингу біржі NYSE у 1927–2020 рр.) у 1902 р. заснував Джеймс Кеш Пенні (James Cash Penney), який народився на фермі поблизу м.Гамільтон округу Колдуелл штату Міссурі 1875 р. і помер у м.Нью-Йорк 1971 року.

Щоб розуміти вибір посередника, зосередимося на організації обміну продуктами між продавцями і покупцями через дві крайні форми посередницьких обмінів, не беручи до уваги інші ролі, які часто виконують посередники. В одній формі посередницького обміну посередник діє як дилер (роздрібний торговець) котрий купує продукти у продавців і перепродає їх покупцям: ціноутворення централізується посередником. У другій формі посередницького обміну посередник не бере під контроль продукти продавця, а просто пропонує покупцям і продавцям доступ до платформи (чи ринкового майданчика (marketplace)), на якому вони можуть взаємодіяти на свій розсуд: ціноутворення децентралізується до учасників ринку, а платформа оподатковує торгівлю. Першій формі відповідає бізнес-модель, в якій дилер встановлює оптову ціну для продавців і встановлює роздрібну ціну для покупців, а продавці та покупці є ціноотримувачами (price-takers). Другій формі відповідає бізнес-модель, в якій оператор платформи стягує плату за користування (usage charge) платформою з кожного продавця і стягує плату за користування платформою з кожного покупця, а продавці встановлюють роздрібні ціни для покупців. У базовій моделі оператора платформи не має значення, яка сторона ринку має платити за користування платформою: обмежимося випадком, де продавці мають платити за користування платформою. Якщо на платформах повноваження ціновстановлювача мають продавці, то у проблемах закупівель такі повноваження мають, як правило, покупці: аналіз процесів закупівель подібний до аналізу посередницького обміну через платформи.

На простій моделі покажемо, що відносини покупець–продавець у двох зазначених формах посередницького обміну помітно відрізняються і мають неоднозначні наслідки для прибутку посередника й обсягу торгівлі. Тому успішність двох відповідних бізнес-моделей залежить від додаткових факторів.

Практичні приклади свідчать, що дилери, оператори платформ і змішані (гібридні) форми посередництва присутні у різних частинах цифрової економіки [25]. Дві зазначені форми посередництва можна вважати



двома крайніми точками цілого спектру. Інтернет-посередники можуть займати різні позиції в цьому спектрі. Наприклад, згадана компанія eBay може нагадувати платформу тому, що її головна роль полягає у встановленні контактів між покупцями і продавцями, а також в оподаткуванні торгівлі на платформі. Іншою крайньою точкою був iTunes Music Store від Apple. Стівен Джобс (народився як Абдул Латіф Джандоалі у м. Сан-Франциско штату Каліфорнія 1955 р., куди приїхала його мати народжувати і передавати на усиновлення сім'ї Кларі Джобс (Хагоян) і Пола Джобса, які розлучилися 1962 р.; навчався у коледжі Рід (заснованому 1908 р.) у м. Портленд штату Орегон 1972 р., заснував відому компанію Apple (AAPL у лістингу біржі NASDAQ) 1976 р. разом зі Стівеном Возняком (народився у м. Сан-Хосе штату Каліфорнія у 1950 р., був виключений з Університету Колорадо (Боулдер) за злом університетської комп'ютерної системи 1969 р., вступив до комунального коледжу Де Анза (Купертін) штату Каліфорнія, вступав до Університету Берклі 1971 р. та 1981 р. (під іншим іменем), здобув науковий ступінь бакалавра з електротехніки та комп'ютерних наук Університету Берклі 1987 р.). 2002 р. уклав угоду з п'ятьма головними студіями звукозапису (record labels), щоб пропонувати їхній контент через iTunes – цифровий ринковий майданчик (marketplace), який дозволяє просто завантажувати популярні музичні треки. Музичний магазин iTunes (Music) Store спочатку був доступним на комп'ютерах Mac та iPod, а потім – на комп'ютерах з операційною системою Microsoft Windows. 2008 р. iTunes Store став найбільшим постачальником (vendor) музики США, а 2010 р. – у світі. 2016 р. потокові (streaming) музичні сервіси випередили цифрові завантаження за продажами, а продажі через iTunes Store та подібні музичні магазини знизилися. 2018 р. застосунок (app) iTunes, через 15 років після застосування Apple iTunes у Microsoft Windows, було додано до магазину застосунків (app store) Microsoft Windows 10. 2019 р. застосунок iTunes став доступним на телевізорах Samsung Smart TV і був розділений на окремі застосунки Music, TV, Podcast після випуску операційної системи macOS Catalina від Apple).

Apple діє як дилер, тому що придбає у музичних видавців право поширювати їхні пісні користувачам, а потім продає пісні за власною ціною політикою (у США ціна становила зазвичай 0,99 дол. за пісню), попередньо перекомплектовані за власною системою менеджменту цифровими правами (digital rights management, DRM). Apple може використовувати різницю цін, фіксованих з обох сторін ринку. Рішення Apple дозволяти видавцям обирати малі меню з різними цінами є кроком до децентралізованого ціноутворення. Гібридом дилера й оператора цифрової платформи є компанія Amazon (заснував як Cadabra 1994 р. Джефрі Безос (народився як Джефрі Йоргенсен у м. Альбукерке штату Нью-Мексико 1964 р., у середній школі здобув почесні премії та стипендії, здобув науковий ступінь бакалавра з електротехніки та комп'ютерних наук Принстонського університету з відзнакою у 1986 р., був найбагатшою людиною світу у 2017–2021 рр.). Спочатку Amazon працював як дилер, виходячи з можливості диктувати ціну з боку продавця, але зараз також пропонує свій ринковий майданчик Amazon Marketplace, дозволяючи іншим продавцям, на додаток до Amazon, використовувати платформу для продажу своїх товарів. З цих продавців стягується плата за їхні трансакції. Тому Amazon має децентралізоване ціноутворення для таких трансакцій, що відбуваються через платформу Amazon Marketplace.

## Висновки

Ринкові посередники координують дії покупців і продавців. Фірми здійснюють трансакції, обслуговуючи систему платежів, управління запасами (inventory control), ведення записів (record keeping), що важливо для функціонування ринків. Крім того, фірми забезпечують центральне місце обміну, таким чином знижуючи витрати покупців і продавців на пошук. Порівнюючи витрати посередництва з витратами прямого обміну на ринках при сполученні покупців і продавців або витратами пошуку, можна показати, що посередницький (intermediated) обмін буває вигіднішим. Непрямі мережеві ефекти з обох сторін ринку ведуть до поняття так званих двосторонніх платформ. На такій платформі основна роль посередника полягає у контролі доступу до платформи, яку принаймні дві групи агентів використовують для своєї взаємодії. Подібна платформа має цінуватися користувачами кожної групи більше, коли платформа більше використовується іншою групою. Тоді індивідуальні рішення про приєднання до конкретної платформи генерують непрямі мережеві ефекти на агентів з іншої сторони платформи. Завдяки централізованій роботі платформи посередник може додавати вартість і захоплювати (capture) ренти шляхом сприяння інтерналізації цих зовнішніх ефектів. Характеристики посередників мають відповідати певним очікуванням учасників ринку.

## Література

1. Горбачук В.М., Шулінок О.Г. Алгоритми пошуку паросполучень для задач вступу до навчальних закладів. *Теорія оптимальних рішень*. 2015. С. 126–133.
2. Плескач В.Л., Рогушина Ю.В., Кустова Н.П. *Інформаційні технології та системи*. Київ: Книга, 2004. 520 с.
3. Khimich O., Ivlichev V., Malchevskiy I., Bepalov S., Pustovoi M., Golotsukov G., Shchetynin I., Nikolenko D., Ivanov S., Kirsanov V. A framework for the creation of distributed information technology to support the scholarly research and organizational activities of the NAS of Ukraine. *Science and Innovation*. 2018. № 14 (1), P. 47–59.
4. Gorbachuk V.M., Dunaievskiy M.S., Syrku A.A., Suleimanov S.-B. Substantiating the diffusion model of innovation implementation and its application to vaccine propagation. *Cybernetics and Systems Analysis*. 2022, January. Vol. 58. No. 1. P. 84–94.
5. Gorbachuk V., Lupey M., Suleimanov S.-B. Global decentralized mechanisms of data management. *Digitalization and information society. Selected issues*. A.Ostenda, T.Nestorenko (eds.) Katowice, Poland: University of Technology, Katowice, 2022. P. 373–385. (In Ukrainian).
6. Gorbachuk V., Bardadym T., Bepalov S. Economic mechanisms and cases to close Internet coverage gaps. *Transformation of economy, finance and management in modern conditions*. A.Pawlik, K.Shaposhnykov (eds.) Kielce, Poland: State University of Jan Kochanowski; Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2022. P. 436–450. (In Ukrainian).
7. Belleflamme P., Peitz M. Inside the engine room of platforms: reviews, ratings, and recommendations. *Economic Analysis of the Digital Revolution. FUNCAS Social and Economic Studies*. Vol. 5. J.-J.Ganuza, G.Llobet (eds.). Madrid, Spain: FUNCAS, 2018. P. 75–114.

8. Gorbachuk V., Gavrilenko S., Golotsukov G., Nikolenko D. To digital technologies of patent processing for development of critical products. *Information and Digital Technologies 2021* (June 22–24, 2021, Zilina, Slovakia), 2021. P. 137–147.
9. Gorbachuk V., Dunaievskiy M., Suleimanov S.-B. Modeling of agency problems in complex decentralized systems under information asymmetry. *IEEE Conference on Advanced Trends in Information Theory* (December 18–20, Kyiv, Ukraine). Kyiv: Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2019. P. 449–454.
10. Nelson P. Information and consumer behavior. *Journal of Political Economy*. 1970. 78 (2). P. 311–329.
11. Hirsch F. *Social Limits to Growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1976. Reprint 2014. 208 p.
12. Fliessbach K., Weber B., Trautner P., Dohmen T., Sunde U., Elger C.E., Falk A. Social comparison affects reward-related brain activity in the human ventral striatum. *Science*. 2007, November 23. 318 (5854). P. 1305–1308.
13. Turner B.N. *The Noble Legacy: The Story of Gilbert Clifford Noble, Cofounder of the Barnes & Noble and Noble & Noble Book Companies*. iUniverse, 2006. 192 p.
14. Горбачук В.М. *Методи індустріальної організації. Кейси та вправи. Економіка та організація виробництва. Економічна кібернетика. Економіка підприємства*. Київ: А.С.К., 2010. 224 с.
15. Глушков В.М. *Основы безбумажной информатики*. Изд. 2-е, испр. М.: Наука, 1987. 552 с.
16. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Лаврищева Е.М., Сулов В.Ю. *Основы инженерии качества программных систем*. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: Академперіодика, 2007. 672 с.
17. Глушкова В.В., Подчасова Т.П. К истории цифровых трансформаций: Организационно-программный комплекс «Этап-1». *Глушковські читання*. Київ: КНУ імені Т.Шевченка, 2020. С. 37–43.
18. Spulber D.F. *Market Microstructure. Intermediaries and the Theory of the Firm*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1999. 374 p.
19. Bhattacharya S., Hagerty K. Dealerships, trading externalities, and general equilibrium. *Contractual Arrangements for Intertemporal Trade*. E.C.Prescott, N.Wallace (eds.). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1987. P. 81–104.
20. Gehrig T. Intermediation in search markets. *Journal of Economics and Management Strategy*. 1993. 2 (1). P. 97–120.
21. Yinger J. A search model of real estate broker behavior. *American Economic Review*. 1981. 71 (4). P. 591–605.
22. Spulber D.F. Market making by price setting firms. *Review of Economic Studies*. 1996. 63 (4). P. 559–80.
23. Горбачук В., Гавриленко С. Вплив ціноутворення хмарних сервісів на прибуток провайдера, споживчий надлишок і суспільний добробут. *Проблеми програмування*, 2020, № 2–3. С. 237–245.
24. Gorbachuk V., Garvilenko S. The impact of cloud services pricing on provider profit, consumer surplus, and social welfare. *UkrPROG 2020*. (September 15–16, 2020, Kyiv, Ukraine). I.Servienko, P.Andon (eds.). [http://ceur-ws.org/Vol-2866/ceur\\_237-245gorbachuk23.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2866/ceur_237-245gorbachuk23.pdf)
25. Hagiu A. Merchant or two-sided platform? *Review of Network Economics*. 2007. 6 (2). P. 115–133.

## References

1. Gorbachuk V.M., Shulinok O.G. (2015) The search algorithms of matching for a college admission problem. *Theory of Optimal Decisions*, pp. 126–133. (In Ukrainian).
2. Pleskach V.L., Rogushyna Y.V., Kustova N.P. (2004) *Information technologies and systems*. Kyiv: Knyha. 520 p. (In Ukrainian).
3. Khimich O., Ivlichev V., Malchevskiy I., Bespalov S., Pustovoi M., Golotsukov G., Shchetynin I., Nikolenko D., Ivanov S., Kirsanov V. (2018) A framework for the creation of distributed information technology to support the scholarly research and organizational activities of the NAS of Ukraine. *Science and Innovation*, № 14 (1), pp. 47–59.
4. Gorbachuk V.M., Dunaievskiy M.S., Syrku A.A., Suleimanov S.-B. (2022) Substantiating the diffusion model of innovation implementation and its application to vaccine propagation. *Cybernetics and Systems Analysis*, Vol. 58, No. 1, pp. 84–94.
5. Gorbachuk V., Lupey M., Suleimanov S.-B. (2022) Global decentralized mechanisms of data management. *Digitalization and information society. Selected issues*. A.Ostenda, T.Nestorenko (eds.) Katowice, Poland: University of Technology, Katowice, pp. 373–385. (In Ukrainian).
6. Gorbachuk V., Bardadym T., Bespalov S. (2022) Economic mechanisms and cases to close Internet coverage gaps. *Transformation of economy, finance and management in modern conditions*. A.Pawlik, K.Shaposhnykov (eds.) Kielce, Poland: State University of Jan Kochanowski; Riga, Latvia: Baltija Publishing, pp. 436–450. (In Ukrainian).
7. Belleflamme P., Peitz M. (2018) Inside the engine room of platforms: reviews, ratings, and recommendations. *Economic Analysis of the Digital Revolution. FUNCAS Social and Economic Studies*. Vol. 5. J.-J.Ganuza, G.Llobet (eds.). Madrid, Spain: FUNCAS, pp. 75–114.
8. Gorbachuk V., Gavrilenko S., Golotsukov G., Nikolenko D. (2021) To digital technologies of patent processing for development of critical products. *Information and Digital Technologies 2021* (June 22–24, 2021, Zilina, Slovakia), pp. 137–147.
9. Gorbachuk V., Dunaievskiy M., Suleimanov S.-B. (2019) Modeling of agency problems in complex decentralized systems under information asymmetry. *IEEE Conference on Advanced Trends in Information Theory* (December 18–20, Kyiv, Ukraine). Kyiv: Taras Shevchenko National University of Kyiv, pp. 449–454.
10. Nelson P. (1970) Information and consumer behavior. *Journal of Political Economy*, 78 (2), pp. 311–329.
11. Hirsch F. (1976) *Social Limits to Growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press, Reprint 2014, 208 p.
12. Fliessbach K., Weber B., Trautner P., Dohmen T., Sunde U., Elger C.E., Falk A. (2007) Social comparison affects reward-related brain activity in the human ventral striatum, 318 (5854), pp. 1305–1308.
13. Turner B.N. (2006) *The Noble Legacy: The Story of Gilbert Clifford Noble, Cofounder of the Barnes & Noble and Noble & Noble Book Companies*. iUniverse, 192 p.
14. Gorbachuk V.M. (2010) *Methods of industrial organization. Cases and exercises. Economics and organization of production. Economic Cybernetics. Business Economics*. Kyiv: A.S.K., 224 p. (In Ukrainian).
15. Glushkov V.M. (1987) *Fundamentals of paperless computer science*. Second edition, corrected. Moscow: Science, 552 p. (In Russian).
16. Andon P.I., Koval G.I., Korotun T.M., Lavrishcheva E.M., Suslov V.Yu. (2007) *Fundamentals of software systems quality engineering*. 2-nd ed., revised and supplemented. Kyiv: Akadempriodika, 672 p. (In Russian).
17. Glushkova V.V., Podchasova T.P. (2020) To the history of digital transformations: Organization and software complex «Etap-1». *Glushkov Readings*. Kyiv: Taras Shevchenko National University of Kyiv, pp. 37–43. (In Russian).
18. Spulber D.F. (1999) *Market Microstructure. Intermediaries and the Theory of the Firm*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 374 p.
19. Bhattacharya S., Hagerty K. (1987) Dealerships, trading externalities, and general equilibrium. *Contractual Arrangements for Intertemporal Trade*. E.C.Prescott, N.Wallace (eds.). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, pp. 81–104.
20. Gehrig T. (1993) Intermediation in search markets. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2 (1), pp. 97–120.
21. Yinger J. (1981) A search model of real estate broker behavior. *American Economic Review*, 71 (4), pp. 591–605.
22. Spulber D.F. (1996) Market making by price setting firms. *Review of Economic Studies*, 63 (4), pp. 559–80.
23. Gorbachuk V., Garvilenko S. (2020) The impact of cloud services pricing on provider profit, consumer surplus, and social welfare. *Problems of Programming*, № 2–3, pp. 237–245. (In Ukrainian).
24. Gorbachuk V., Garvilenko S. (2020) The impact of cloud services pricing on provider profit, consumer surplus, and social welfare. *UkrPROG 2020* (September 15–16, 2020, Kyiv, Ukraine). I.Servienko, P.Andon (eds.). [http://ceur-ws.org/Vol-2866/ceur\\_237-245gorbachuk23.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2866/ceur_237-245gorbachuk23.pdf)
25. Hagiu A. (2007) Merchant or two-sided platform? *Review of Network Economics*, 6 (2), pp. 115–133.

**Про авторів:**

*Горбачук Василь Михайлович,*  
доктор фізико-математичних наук,  
завідувач відділу інтелектуальних інформаційних технологій.  
Кількість публікацій в українських виданнях – 400.  
Кількість зарубіжних публікацій – 80.  
Індекс Гірша: 14  
<https://orcid.org/0000-0001-5619-6979>

*Гавриленко Сергій Олександрович,*  
науковий співробітник відділу інтелектуальних інформаційних технологій.  
Кількість публікацій в українських виданнях – 30.  
Кількість зарубіжних публікацій – 2.  
Індекс Гірша: 3  
<http://orcid.org/0000-0002-4160-3276>

*Голоцуков Геннадій Володимирович,*  
науковий співробітник відділу інтелектуальних інформаційних технологій.  
Кількість публікацій в українських виданнях – 30.  
Кількість зарубіжних публікацій – 2.  
Індекс Гірша: 3  
<https://orcid.org/0000-0002-3366-3762>

*Пустовойт Михайло Михайлович,*  
науковий співробітник відділу інтелектуальних інформаційних технологій.  
Кількість публікацій в українських виданнях – 10.  
Кількість зарубіжних публікацій – 1.  
Індекс Гірша: 1  
<https://orcid.org/0000-0002-8039-8180>

**Місце роботи авторів:**

Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, 03187, м. Київ-187,  
проспект Академіка Глушкова, 40.

**Прізвища та ініціали авторів і назва доповіді англійською мовою:**

Gorbachuk V.M., Gavrylenko S. O., Golotsukov G. V., Pustovoit M. M.  
Organizational basics of operating digital platforms

**Прізвища та ініціали авторів і назва доповіді українською мовою:**

Горбачук В.М., Гавриленко С.О., Голоцуков Г.В., Пустовойт М.М.  
Організаційні засади роботи цтфрових платформ

**Контакти для редактора:** Гавриленко Сергій Олександрович,  
науковий співробітник Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України,  
e-mail: S.A.Gavrilenko@nas.gov.ua, тел.: 067 401 8029