



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА

УДК 519.8

Горбачук В.М.,
к.ф.-м.н., старший науковий співробітник
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

ОРГАНІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖНИХ ГАЛУЗЕЙ

Gorbachuk V.M.,
cand.sc.(phys.-math.), senior research fellow
Institute of Cybernetics named after V.M. Glushko NAS Ukraine

ORGANIZATION OF FUNCTIONING FOR NETWORK INDUSTRIES

Постановка проблеми полягає у необхідності ґрунтовного дослідження ринкових особливостей новітніх високотехнологічних галузей [1; 47]. Мережні галузі охоплюють такі повсякденні сьгодні речі, як телефон, Інтернет, електронну пошту, комп'ютерне апаратне забезпечення (АЗ) та програмне забезпечення (ПЗ), музичні плеєри та відеопрогравачі, відеофільми, операції зв'язку у банківській справі, правничу допомогу, авіалінії тощо. Функціонування цих речей базується на досягненнях мережної економіки – однієї з найбільш динамічних галузей усієї індустріальної організації [2]. Мережна економіка досліджує такі новітні особливості, як вплив мережної діяльності на стратегічні взаємодії між фірмами та вплив соціального спілкування на рішення споживачів стосовно купівлі продуктів і послуг. Мережна економіка вивчає як особливості окремих галузей, так і те мережне спільне, що їх об'єднує.

Аналіз останніх досліджень і публікацій слід проводити для внутрішнього та зовнішнього ринків. Якщо ринкова економіка стала шкільним предметом, то мережну економіку бажано знати кожному працівнику відповідної галузі з кваліфікацією бакалавра [3–5; 8]. Є багато ринків товарів і послуг, які мають характеристики мережних продуктів. Основні характеристики цих ринків, які вирізняють їх від ринків зерна, молочних продуктів, яблук [9], облігацій, – це зовнішні ефекти, доповнюваність, сумісність і стандарти, втрати від переключення й зачинення (lock-in), значні масштаби економіки у виробництві.

Сучасна мережна економіка вивчає споживчий попит за мережних ефектів, рішення щодо сумісності та стандартизації, технологічні просування в мережних галузях, двосторонні ринки, інформаційні мережі й інтелектуальну власність, соціальний вплив. Розвиток мережної економіки показано у відповідних оглядах [19; 22; 34; 46]. Власне мережа – це група користувачів (споживачів або фірм), які використовують продукти і послуги, основані на подібних технологіях.

Аналіз останніх результатів дослідження засвідчує доцільність вивчення питань організація функціонування мережних галузей.

Постановка завдання. Мета статті – вивчити мережні ефекти на основі достатньо стислої аналітичної моделі, що демонструє логіку основних висновків, огляду літератури та інших результатів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основні результати виходять з того, що наявність мережних ефектів прийняття стандарту може сильно впливати на ринкову поведінку фірм. Точна сутність ринкового результату (скажімо, споживчого прийняття нового стандарту) залежить від того, як споживачі формують сподівання щодо розміру мережі користувачів. Покладання на спільні споживчі очікування породжує множинні рівноваги, де в одній рівновазі всі споживачі приймають нову технологію, позаяк в інших рівновагах нову технологію не приймають. Всі рівноваги раціональні на погляд споживачів, бо рівноваги відбивають найкращий відгук на рішення всіх інших споживачів ринку. Приклад такої поведінки – це факсові апарати, які використовувалися у 1950-х рр. станціями обслуговування польотів для передачі карт погоди щогодини (передача однієї сторінки забирала тоді приблизно годину). Незважаючи на свої технічні характеристики, факси посідали сприятливе ринкове положення до середини 1980-х рр. Протягом п'ятирічки 1982–1987 рр. попит і пропозиція факсів вибухнули: якщо до 1982 р. лише дехто мав факс, то після 1987 р. більшість підприємств мали факси.

Інтернет виявив такий самий зразок прийняття: якщо перше повідомлення електронною поштою відбулося у 1969 р., то прийняття розпочалося в середині 1980-х рр. Інтернет поступово розвивався до 1990 р., але з 1990 р. Інтернет-трафік принаймні подвоюється щороку.

Всі ці приклади піднімають фундаментальне питання, коли сподіватися на моду нової технології. Пов'язане питання – якою має бути мінімальна кількість (критична маса) користувачів, що за наявності мережних зовнішніх ефектів стимулюватиме всіх потенційних споживачів приймати нову технологію. Мережні ефекти – це особливий тип екстерналії, за якого попит споживачів та/або прибутки фірм безпосередньо стосується кількості споживачів та/або виробників, що використовують ту саму (чи сумісну) технологію. Встановлено, що мережні ефекти породжуються зростаючим рівнем прийняття (популярності) товару чи послуги. Мережні ефекти споживання можуть бути як позитивними (коли споживачі дістають перевагу від збільшення кількості споживачів, що використовують такий самий або сумісний бренд (продукт з виразними технічними специфікаціями)), так і негативними (коли споживачам гірше від того, що більше споживачів використовують той самий або сумісний бренд). Негативні мережні ефекти породжуються перевантаженням або зіткненням, а також снобізмом або марнославством, коли споживач втрачає у сенсі належності до елітної групи з ростом рівня прийняття продукту.

Іноді розрізняють прямі й непрямі мережні ефекти, хоча вони мають те саме джерело [16]. Прямі мережні ефекти передбачають наявність додаткового користувача, який має прямий (позитивний або негативний) ефект на інших членів мережі: члени мережі дістають додатну чи від'ємну цінність від здатності безпосередньо взаємодіяти з додатковим (новим) членом [7]. Непрямі мережні ефекти не мають такої безпосередньої складової, але натомість включають масштаби економіки: наприклад, у мережі кредитних карток користувач не має прямого виграшу від того, що має кредитну картку ще хтось, проте кожна додаткова особа заохочуватиме більше торговців приймати кредитну картку [6]. Таким чином, тримач картки матиме більший вибір серед торговців, які приймають цю картку.

Оскільки виграші споживання залежать від поєднання доповнювачів, то мережна економіка стосується ситуацій, де споживання складається із систем доповнювачів [15]. У випадку прямих мереж серед абонентів встановлюються взаємозв'язки. У випадку непрямих мережних ефектів доповнювачами є АЗ і ПЗ. Різні підходи до сумісності (підходи мережних зовнішніх ефектів, компонентів і різноманіття програмного забезпечення) часто ведуть до дуже схожої рівноважної корисності як функції кількості користувачів даного бренду. Чим більше людей купують даний бренд апаратного забезпечення, тим більше ПЗ буде написано для цього бренду. Тому рівновага залежить від кількості користувачів, а не від кількості застосувань ПЗ, що підтримує дане куплене АЗ.

Коли фірми захоплюють частку ринку до того, як зіштовхуються з конкуренцією, то мережні ефекти, пов'язані з їхніми встановленими базами, породжують витрати переключення (switching costs) з одного бренду на інший (несумісний) бренд. Це трапляється тому, що споживачі (або фірми) можуть зазнавати короткострокових втрат відключення від своєї встановленої мережі користувачів перед тим, як отримати змогу дістати повний доступ до нової мережі користувачів. Наприклад, споживачі зазнають втрат переключення на менш популярні несумісні бренди (технології). Витрати переключення [22] і мережні ефекти є взаємопов'язаними.

Стверджують, що споживчі переваги виявляють позитивні (негативні) мережні (зовнішні) ефекти, коли споживча корисність збільшується (зменшується) з ростом кількості споживачів, які використовують той самий або сумісний бренд. Аналогічно можна визначити мережні зовнішні ефекти виробництва: наприклад, стверджують, що виробничі технології виявляють мережні ефекти, коли прибуток фірми збільшується з ростом рівня прийняття фірмами тих самих або сумісних технологій. Найкращий спосіб розпочати аналіз мережних ефектів – описати попит на телекомунікаційні послуги. Телекомунікація – це мережа, в якій корисність кожного користувача збільшується з ростом загальної кількості інших користувачів, доступних через цю мережу. Споживач не бажатиме платити за телефонний зв'язок, якщо через дану мережу не можна спілкуватися з іншими споживачами. Підприємства використовуватимуть факсові апарати лише тоді, коли інші підприємства здатні посилати і приймати факсові повідомлення. Людина не платитиме за послуги електронної пошти, якщо такої пошти немає в інших людей. Електронна пошта та повідомлення мобільних телефонів змусили закрити всі телеграфні відділення Індії з липня 2013 р.

Оскільки серед n абонентів є $L(n) = n(n-1)/2$ потенційних прямих зв'язків (links), то споживчу чутливість до розміру телекомунікаційної мережі можна вимірювати як

$$L(n+1) - L(n) = (n+1)n/2 - n(n-1)/2 = n(n+1-n+1)/2 = n.$$

Виходячи з цього і припускаючи, що потенційні абоненти індексуються $x \in [0,1]$, можна побудувати попит на телекомунікаційні абонентські послуги [44]. Нехай споживачі з малими значеннями $x \geq 0$ цінують таку підписку високо, а споживачі з великими значеннями $x \leq 1$ цінують її низько. Тоді сподівана корисність (utility) потенційного абонента $x \in [0,1]$ задається

$$U_x = \begin{cases} (1 - \beta x) \alpha q_e - p, & x \in \text{абонентом} \\ 0, & x \text{ не } \in \text{абонентом} \end{cases}, \quad (1)$$

де p – абонентська плата (price), q_e – очікувана (expected) загальна кількість (quantity) абонентів, $0 < \alpha$ – міра інтенсивності мережних ефектів (більше значення α означає, що споживачі більше цінують здатність спілкуватися з q_e абонентами), $0 < \beta$ – ступінь споживчої неоднорідності за виграшем споживачів від цієї послуги. Модель (1) узагальнюють на множинних абонентів і складні тарифи [38].

Позначимо N кількість потенційних абонентів кожного типу $x \in [0, 1]$ (щільність населення). Рівняння (1) означає, що існує такий абонент (subscriber) $x(p) \in [0, 1]$, якому байдуже, підписуватися чи не підписуватися до послуги:

$$[1 - \beta x(p)] \alpha q_e - p = 0.$$

Звідси за повного передбачення $q_e = N x(p)$ маємо квадратичну функцію $p[x(p)]$ оберненого попиту на цю телекомунікаційну послугу:

$$p = [1 - \beta x(p)] \alpha N x(p) = \alpha N x(p) - \alpha \beta N [x(p)]^2. \quad (2)$$

Звичайними римськими символами (n , p , q_e , x) позначаємо ендегенні змінні, а прописними римськими і грецькими символами (N , α , μ) – екзогенні параметри. Із залежності (2) випливає умова максимізації абонентської плати:

$$0 = \alpha N x'(p) - 2 \alpha \beta N x(p) x'(p), \\ x(p) = 1 / (2 \beta) \text{ за припущення } x'(p) > 0.$$

Підставляючи останню рівність у співвідношення (2), отримуємо максимальну абонентську плату:

$$p = [1 - \beta x(p)] \alpha N x(p) = [1 - \beta / (2 \beta)] \alpha N / (2 \beta) = \\ = (1 - 1/2) \alpha N / (2 \beta) = \alpha N / (4 \beta).$$

Тому зростання значень α , N розтягує криву $p[x(p)]$ вгору, збільшуючи готовність платити всіх споживачів послуги. Будь-якій величині абонентської плати $p_s \in [0, \alpha N / (4 \beta)]$ в міру співвідношення (2) відповідає високе (high) рівноважне значення попиту

$$x_H(p_s) = (\alpha N + Z) / (2 \alpha \beta N)$$

та низьке (low) рівноважне значення попиту

$$x_L(p_s) = (\alpha N - Z) / (2 \alpha \beta N),$$

де $Z = \sqrt{\alpha N (\alpha N - 4 \beta p_s)}$. Для $p > \alpha N / (4 \beta)$ рівноважний попит є нульовим.

Вищенаведений аналіз висвітлює дві спільні характеристики споживчого попиту і вибору за мережних ефектів – а) множинність споживчих рівноваг і б) проблему координації.

а) Якщо при кожній заданій ціні p_s всі споживачі вірно передбачають низький попит $q_L = N x_L(p_s)$, то цей попит втілюватиметься, бо платитимуть за послугу тільки споживачі $x \in [0, x_L(p_s))$, які цінують її високо. Якщо всі споживачі передбачають високий попит, то виграш від більшої очікуваної мережі стимулюватиме платити за послугу також споживачів $x \in [x_L(p_s), x_H(p_s))$, які цінують її низько. Величину $q_L = N x_L(p_s)$ називають критичною масою абонентів за ціни p_s . Критична маса – це мінімальна кількість абонентів, яку надавач послуги має забезпечити для того, щоб гарантувати ненульовий попит на цю послугу. Дана критична маса є нестійкою рівновагою тому, що мале збільшення кількості абонентів стимулюватиме до підписки загалом $q_H = N x_H(p_s)$ споживачів. Показано, що критична маса не залежить від галузевої пропозиції, залежної від ринкової структури [20]. Досліджувалося питання прибутку монополіста при встановленні низької вступної ціни для притягнення критичної маси підписників, а також питання пом'якшення проблеми часової несумісності для динамічної монополії [12; 14].

б) Споживачам потрібно знати фактичну кількість інших абонентів, щоб прийняти рішення стосовно підписки. Наприклад, рівноважний попит нульовий для $\alpha = 0$, коли всі споживачі припускають, що число інших абонентів нульове: таке припущення є самовтілюваним.

Попит на телекомунікації вивчався з урахуванням можливості негативного зовнішнього ефекту підписки при вищих рівнях проникнення послуги [52]. Функції попиту з мережними ефектами пояснюють, чому деякі розважальні установи не підвищують ціни за постійного надлишкового попиту і високої популярності [11; 33].

Кілька авторів емпірично перевіряли гіпотезу мережних зовнішніх ефектів. На рівняннях гедонічної ціни (ціни, настроєної до якості) для програм (електронних) таблиць перевірялося існування мережних ефектів і було показано, що споживачі готові платити значну премію за таблиці, сумісні з платформою Lotus (яку викупила MicroSoft), і за таблиці, які пропонують зв'язки із зовнішніми базами даних [23]. Досліджуючи зв'язок між встановленою базою та ціною пакета ПЗ, було показано, що збільшення встановленої бази продукту на 1 % пов'язувалося з підвищенням ціни на 0.75% [13]. Показано, що продукти, які дотримувалися колись популярного деревоподібного інтерфейсу меню Lotus, цінилися в середньому на 46% вище. При перевірці мережних зовнішніх ефектів на стандартах сумісності передачі файлів було знайдено, що мінливість цін пояснює тільки стандарт сумісності файлу з Lotus [24]. Мережні ефекти на ринку DVD (Digital Versatile Disc) можна охарактеризувати шляхом емпіричної перевірки того, як попереднє оголошення конкуруючого стандарту DIVX (Digital Video eXpress) тимчасово уповільнило прийняття технології DVD [18]. Було знайдено сильні мережні ефекти на ринку мобільних телефонів Польщі у 1996–2001 рр., а також показано, що нехтування мережними ефектами призводить до надмірної оцінки еластичності попиту [30]. При побудові часових рядів квартальної динаміки рівня проникнення Інтернет-послуг для Польщі, Словаччини, Туреччини, Угорщини, України у 2007–2012 рр. було ідентифіковано періоди входу в ринок смартфонів [35].

Подібну структуру попиту використовували для калібровки параметрів, які вимірюють споживчу оцінку мережних ефектів, виходячи з агрегованих даних часових рядів про ціни та обсяги продажу на ринку факсів США [21]. За даними 1979–1992 рр. визначено, що стрімке підвищення попиту на факси наприкінці 1980-х рр. керувалося не стільки зовнішніми зсувами споживчого попиту та ціновими знижками, скільки ефектом зворотного зв'язку, спричиненого минулими й очікуваними підвищеннями розміру встановленої бази.

Перевірялися й оцінювалися величини мережних зовнішніх ефектів у платіжній системі автоматизованої розрахункової палати (automated clearinghouse, ACH) Федеральної резервної системи (ФРС) США [29]. Було знайдено мережні зовнішні ефекти від технологічного просування, впливу групи рівноправних осіб, економік масштабу, ринкової влади. Виявилось, що платіжна система ACH використовувалася недостатньо відносно свого соціально оптимального рівня через мережні зовнішні ефекти, а тому ФРС рекомендовано заохочувати прийняття та застосування системи ACH.

Як мережу можна також уявити поширення та відтворення інформації. Серед агентів $0, 1, \dots, \eta$ інформація може передаватися 1) вертикально (від агента k до кожного агента $(k + 1)$, $k = 0, \dots, \eta - 1$), 2) горизонтально (від агента 0 (провайдера інформації) до решти агентів $1, \dots, \eta$) і 3) змішаним (вертикально-горизонтальним) способом (наприклад, від агента 0 до агентів 2 і 3, від агента $2k$ до агента $2(k + 1)$, від агента $(2k + 1)$ до агента $[2(k + 1) + 1]$, $k = 1, \dots, \{ \text{ціле число } (\eta - 3) / 2 \text{ або } (\eta - 2) / 2 \}$).

Зазначені способи передачі інформації важко інтерпретувати без уточнення точної природи інформації та технології, яку використовують для її поширення. Наприклад, інформація може розповсюджуватися як вертикально (вздовж вулиці), так і горизонтально (коли одна особа відповідальна за інформацію). Інформаційний шлях вмісту друкованої на папері книги, позиченої з бібліотеки, нагадує вертикальну передачу інформації, бо дві людини не можуть одночасно читати той самий примірник книги. На відміну від такої книги, шлях інформації від онлайн-газет нагадує горизонтальну передачу інформації, бо один веб-сайт може читатися багатьма оглядальниками (viewers) одночасно. Завантаження книг Amazon Kindle та пісень iTunes теж нагадують горизонтальну передачу інформації, бо всі користувачі завантажують з єдиного сервера. Фотокопіювання може відбуватися всіма способами 1)–3), хоча спосіб 1) має найбільший інтерес, бо власне процес фотокопіювання зазвичай погіршує якість (як правило, фотокопія фотокопії має гіршу якість, ніж оригінал). Для відтворення інформації важливіша природа технології передачі інформації. Різні технології відтворення мають різну якість генерованих копій, що може впливати на ціноутворення інформації. Питання ринків інформації та авторського права широко обговорюються [32; 45; 55].

Оскільки більшість бібліотек є публічними установами, то часто не усвідомлюють економічний механізм функціонування цих установ. Визначення бібліотеки можна поширювати на такі непублічні установи, як магазини з надання відео в оренду й онлайн-ві провайдери журнальних статей. Отже, з економічного погляду бібліотеки можна вважати місцями, де орендують інформацію, на відміну від

книжкових магазинів, де інформацію продають. Поширення інформації не обов'язково веде до нижчих прибутків [10]. Запропоновано модель, за якою видавці можуть підвищувати свої прибутки шляхом продажу книг бібліотекам, а не безпосередньо фізичним особам [54]. Літературу, починаючи з 1980-х рр., стимулювала стурбованість тим, що наявність дешевого фотокопіювання могла вести до втрат видавців.

Припустимо, є η потенційних користувачів інформації (читачів) і λ бібліотек, $\eta \geq \lambda$. Корисність кожного читача становить

$$U = \begin{cases} \beta - p^b, & \text{читач купує інформацію і володіє нею} \\ \beta - p_i^r - \delta, & \text{читач позичає інформацію з бібліотеки} \\ 0, & \text{читач не користується цією інформацією} \end{cases}$$

де β – корисність від читання даної інформації, p^b – ціна купівлі (buying) цієї інформації, p_i^r – орендна (rental) плата, стягувана бібліотекою i , δ – міра зниження корисності через час на відвідування бібліотеки, чекання в черзі або чекання на книгу, яку має здати інший читач.

Якщо монопольний видавець володіє авторським правом на певну книгу чи журнал з граничними витратами μ , то за ціни $p = \beta$ його прибуток від продажу безпосередньо читачам рівний

$$\pi^b = \eta(\beta - \mu).$$

Якщо цей видавець продає примірник книги кожній з λ бібліотек за ціною

$$p_i = (\beta - \delta)\eta / \lambda, \quad i = 1, \dots, \lambda,$$

то його прибуток становить

$$\pi^r = (p_i - \mu)\lambda = p_i\lambda - \mu\lambda = (\beta - \delta)\eta - \mu\lambda.$$

Тут η / λ – середня кількість читачів у бібліотеці, $(\beta - \delta)$ – орендна плата, яку бібліотека стягує з кожного читача. Для видавця продаж книг бібліотекам вигідніший, ніж безпосередньо читачам, коли

$$\beta\eta - \delta\eta - \mu\lambda = (\beta - \delta)\eta - \mu\lambda = \pi^r > \pi^b = (\beta - \mu)\eta = \beta\eta - \mu\eta, \\ \mu(\eta - \lambda) / \eta > \delta,$$

тобто при достатньо низькому значенні δ і високому значенні $(\eta - \lambda)$.

Перевіряючи наслідки для споживчого добробуту від проекту Google сканування великої частини книг світу у цифровий вигляд, було показано, що збільшений доступ споживачів до безправних книг (книг, для яких неможливо знайти власників авторських прав) є рівносильним створенню нового продукту, що може дати великі вигоди споживчого добробуту [31].

Цифрова конвергенція (перетворення друкованих, аналогових відео- й аудіо-матеріалів у бінарні файли), збільшена залежність від комп'ютерного ПЗ, зростання з'єднаності через Інтернет робить копіювання легшим, ніж будь-коли. Подібно до того, як вивчалось питання впливу бібліотек на прибутки видавців, дослідимо питання впливу цифрового копіювання через Інтернет і мережі поширення файлів.

Економічна література виявляє кілька ситуацій, в яких продавець матеріалу, захищеного авторським правом, може вигравати від деякого ступеня зазіхання на їхні права інтелектуальної власності. Теоретично було показано, що з існування сильних мережних зовнішніх ефектів випливає збільшення доходів таких продавців внаслідок саме піратства, коли попит на легальні копії достатньо стимулюється поширенням нелегальних копій [17; 25; 39; 40; 48–51]. Було знайдено, що видавці можуть підвищувати свої прибутки, дозволяючи вільне завантаження та вибіркове дослідження (sampling) цифрових продуктів, оскільки споживачі готові платити більше при виявленні збігу між своїми уподобаннями та характеристиками продукту [41].

Емпірично було оцінено ступінь, до якого підіймається попит на легальні копії ПЗ через нелегальне використання ПЗ [28]. На основі даних про електронні таблиці та текстові процесори в Англії показано, що піратські копії ПЗ таблиць і процесорів привернули понад 80% покупців нового ПЗ, хоча піратські копії становили 6/7 усього ПЗ у користуванні. Отже, піратські копії значно збільшують легальну дифузю ПЗ. У новому тисячолітті було виявлено емпірично, що піратство і вільні завантаження не обов'язково ведуть до втрати продажів за майнових прав (titles) на музику чи фільми [36; 37; 42; 43; 53; 56; 57]. Ці результати спростовують твердження деяких видавців, що кількість піратських копій задовільно вимірює втрачені продажі.

На насиченому ринку несплачені завантаження витісняють легітимні продажі, а на зростаючому (частково задоволеному) ринку такі завантаження підвищують попит і продажі легітимних копій. Антипіратські заходи зазвичай включають судовий позов та оподаткування доповнюючого АЗ. При оподаткуванні АЗ можливі ситуації, в яких спад продажів АЗ вестиме також до нижчого попиту на ПЗ [26]. До того ж, видавці та виконавці можуть мати конфліктуючі інтереси відносно втілення захисту авторського права [27].

Хоча соціологи й економісти часто підходять до соціальних проблем з різних кутів зору, дослідження у мережній економіці зводять мости між соціологією та економікою, особливо при аналізі соціальної поведінки.

Висновки щодо мережних зовнішніх ефектів пояснюють, чому людина не підписуватиметься на телефонний зв'язок, коли знає, що у нього немає інших клієнтів: від телефону немає користі, якщо немає з ким розмовляти. Аналогічно люди не використовують електронну пошту, коли знають, що у неї немає інших клієнтів. Люди не купували б факсові апарати, якби знали, що таких апаратів немає в інших. Ці приклади демонструють, що корисність, яка походить від споживання цих товарів, залежить від кількості інших людей, які застосовують подібні чи сумісні продукти. Значимо, що такий тип зовнішніх ефектів відсутній на ринку овочів або приправ, бо вживання овочів з приправами не потребує сумісності з іншими споживачами. Подібні зовнішні ефекти називають екстерналіями прийняття чи мережі. Мережні ефекти впливали і продовжують впливати на розвиток людей як соціальних істот.

Література

1. Апатова Н.В. Интернет-экономика: функции и результаты / Н.В. Апатова, С.В. Малков // Вісник КНУТД. – 2012. – № 5. – С. 117–122.
2. Горбачук В.М. Методи індустріальної організації. Кейси та вправи. Економіка та організація виробництва. Економічна кібернетика. Економіка підприємства / В.М. Горбачук. – К. : А.С.К., 2010. – 224 с.
3. Горбачук В.М. До модернізації управлінської освіти: предмети «Індустріальна організація та громадська політика» і «Колективний вибір» / В.М. Горбачук // Інновації в державному управлінні: системна інтеграція освіти, науки, практики. Т. 2. – К. : НАДУ при Президентіві України, 2011. – С. 463–465.
4. Горбачук В.М. Дисципліни і технологічні предмети Бізнес-школи МІТ / В.М. Горбачук, К.О. Бовт // Науково-практичний досвід. – Миколаїв: Барви України, 2011. – С. 18–20.
5. Горбачук В.М. Дисципліни і деякі предмети Бізнес-школи імені Слоана МІТ / В.М. Горбачук, Є.А. Лук'янов // Менеджмент ХХІ сторіччя: фінансові, економічні та інноваційні аспекти. – К. : Міжнародний університет фінансів, 2011. – С. 19–21.
6. Горбачук В.М. Економічні стимули до спільного володіння безпековою інформацією: узагальнення / В.М. Горбачук, А.М. Мартинів // Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики. Ч. 2. – К. : НТУУ „КПІ”, 2009. – С. 39–40.
7. Горбачук В.М. Глобальні децентралізовані системи підтримки прийняття рішень / В.М. Горбачук, І.Є. Толубко, С.П. Пелехов // Досвід та перспективи застосування загальнодержавних автоматизованих систем управління в соціально-економічній сфері. – К. : НТУУ „КПІ”, 2013. – С. 48–51.
8. Гудима А.В. Зміст предметів «Економіка та електронна комерція» і «Конкуренція в телекомунікаціях» МІТ Open Course / А.В. Гудима, О.О. Морозов, І.В. Живаєв // Новітні інформаційні технології в економічній діяльності. – Ірпінь. : НУДПСУ, 2010. – С. 311–319.
9. Смоленюк Р.П. Формування інфраструктури аграрного ринку / Р.П. Смоленюк // Інноваційна економіка. – 2013. – № 11. – С. 5–14.
10. Bakos Y. Shared information goods / Bakos Y., Brynjolfsson E., Lichtman D. // Journal of law and economics. – 1999. – 42(1). – P. 117–156.
11. Becker G. A note on restaurant pricing and other examples of social influences on price / Becker G. // Journal of political economy. – 1991. – 99. – P. 1109–1116.
12. Bensaid B. Dynamic monopoly pricing with network externalities / Bensaid B., Lesne J. // International journal of industrial organization. – 1996. – 14(6). – P. 837–855.
13. Brynjolfsson E. Network externalities in microcomputer software: an econometric analysis of the spreadsheet market / Brynjolfsson E., Kemerer C. // Management science. – 1996. – 42. – P. 1627–1647.
14. Cabral L. Monopoly pricing with network externalities / Cabral L., Salant D., Woroch G. // International journal of industrial organization. – 1999. – 17(2). – P. 199–214.
15. Church, J. Platform competition in telecommunications / Church, J., Gandal N. // Handbook of telecommunications economics. Vol. 2. M. Cave, S. Majumdar, I. Vogelsang (eds.) – New York: Elsevier, 2005. – P. 119–155.
16. Church J. Indirect network effects and adoption externalities / Church J., King I., Krause D. // Review of network economics. – 2008. – 7. – P. 337–358.
17. Conner K. Software piracy: an analysis of protection strategies / Conner K., Rumelt R. // Management science. – 1991. – 37. – P. 125–139.
18. Dranove D. The Dvd-vs.-Divx standard war: empirical evidence of network effects and preannouncement effects / Dranove D., Gandal N. // Journal of economics and management strategy. – 2003. – 12(3). – P. 363–386.
19. Economides N. The economics of networks / Economides N. // International journal of industrial organization. – 1996. – 14(6). – P. 673–699.
20. Economides N. Critical mass and network evolution in telecommunications / Economides N., Himmelberg C. //

Toward a competitive telecommunications industry. Selected papers from the 1994 telecommunications policy research conference. G. Brock (ed.). – 1995. – P. 47–63.

21. Economides N. Critical mass and network size with application to the US fax market / Economides N., Himmelberg C. // NYU Stern School of Business Discussion Paper. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. – 1995. – EC-95-11.

22. Farrell J., Coordination and lock-in: competition with switching costs and network effects. Vol. 3. / Farrell J., Klemperer P.; M. Armstrong, R. Porter (eds.), Handbook of industrial organization. – New York: Elsevier, 2007. – P. 1967–2072.

23. Gandal N. Hedonic price indexes for spreadsheets and an empirical test for network externalities / Gandal N. // RAND journal of economics. – 1994. – 25. – P. 160–170.

24. Gandal N. Competing compatibility standards and network externalities in the PC software market / Gandal N. // Review of economics and statistics. – 1995. – 77. – P. 599–608.

25. Gayer A. Internet and peer-to-peer distributions in markets for digital products / Gayer A., Shy O. // Economics letters. – 2003. – 81(2). – P. 197–203.

26. Gayer A., Shy O. Copyright protection and hardware taxation // Information economics and policy. – 2003. – 15(4). – P. 467–483.

27. Gayer A. Publishers, artists, and copyright enforcement / Gayer A., Shy O. // Information economics and policy. – 2006. – 18(4). – P. 374–384.

28. Givon M. Software piracy: estimation of lost sales and the impact on software diffusion / Givon M., Mahajan V., Muller E. // Journal of marketing. – 1995. – 59. – P. 29–37.

29. Gowrisankaran G. Network externalities and technology adoption: lessons from electronic payments / Gowrisankaran G., Stavins J. // RAND journal of economics. – 2004. – 35. – P. 260–276.

30. Grajek M. Estimating network effects and compatibility: evidence from the Polish mobile market / Grajek M. // Information economics and policy. – 2010. – 22(2). – P. 130–143.

31. Hausman J. Google and the proper antitrust scrutiny of orphan books / Hausman J., Sidak J. // Journal of competition law and economics. – 2009. – 5(3). – P. 411–438.

32. Kahin B. Internet publishing and beyond: the economics of digital information and intellectual property / Kahin B., Varian H. – Cambridge: MIT Press, 2000. – 243 p.

33. Karni E. Social attributes and strategic equilibrium: a restaurant pricing game / Karni E., Levin D. // Journal of political economy. – 1994. – 102. – P. 822–840.

34. Katz M. Systems competition and network effects / Katz M., Shapiro C. // Journal of economic perspectives. – 1994. – 8. – P. 93–115.

35. Krivonos Y., Gorbachuk V., Wojcik W., Smailova S. Time series regression and Granger causality / Current problems in information and computational technologies. V. 2. W. Wojcik, J. Sikora (eds.) – Lublin: Politechnika Lubelska, 2012. – P. 7–49.

36. Liebowitz S. File sharing: creative destruction or just plain destruction? / Liebowitz S. // Journal of law and economics. – 2006. – 49(1). – P. 1–28.

37. Oberholzer-Gee F. The effect of file sharing on record sales: an empirical analysis / Oberholzer-Gee F., Strumpf K. // Journal of political economy. – 2007. – 115(1). – P. 1–42.

38. Oren S. Critical mass and tariff structure in electronic communications markets / Oren S., Smith S. // Bell journal of economics. – 1981. – P. 467–487.

39. Peitz M. A strategic approach to software protection: comment / Peitz M. // Journal of economics and management strategy. – 2004. – 13. – P. 371–374.

40. Peitz M. Piracy of digital products: a critical review of the theoretical literature / Peitz M., Waelbroeck P. // Information economics and policy. – 2006. – 18(4). – P. 449–476.

41. Peitz M. Why the music industry may gain from free downloading – the role of sampling / Peitz M., Waelbroeck P. // International journal of industrial organization. – 2006. – 24(5). – P. 907–913.

42. Rob R. Piracy on the high C's: music downloading, sales displacement, and social welfare in a sample of college students / Rob R., Waldfogel J. // Journal of law and economics. – 2006. – 49(1). – P. 29–62.

43. Rob R. Piracy on the silver screen / Rob R., Waldfogel J. // Journal of industrial economics. – 2007. – 55(3). – P. 379–395.

44. Rohlfs J. A theory of interdependent demand for a communications service / Rohlfs J. // Bell journal of economics and management science. – 1974. – 5. – P. 16–37.

45. Shapiro C. Information rules / Shapiro C., Varian H.. – Boston: Harvard Business School Press, 1998. – 352 p.

46. Shy O. The economics of network industries / Shy O. – Cambridge: Cambridge University Press, 2001. – 315 p.

47. Shy O. A short survey of network economics / Shy O. // Review of industrial organization. – 2011. – 38. – P. 119–149.

48. Shy O. A strategic approach to software protection / Shy O., Thisse J. // Journal of economics and management strategy. – 1999. – 8(2). – P. 163–190.

49. Slive J. Pirated for profit / Slive J., Bernhardt D. // Canadian journal of economics. – 1998. – 31. – P. 886–899.

50. Takeyama L. The welfare implications of unauthorized reproduction of intellectual property in the presence of demand network externalities / Takeyama L. // Journal of industrial economics. – 1994. – 42. – P. 155–166.

51. Takeyama L. The intertemporal consequences of unauthorized reproduction of intellectual property / Takeyama L. // Journal of law and economics. – 1997. – 40(2). – P. 511–522.

52. Taylor L.D. Telecommunications demand in theory and practice / Taylor L.D. – Dordrecht: Kluwer, 1994. – 406 p.

53. De Vany A. Estimating the effects of movie piracy on box-office revenue / De Vany A., Walls W. // Review of

industrial organization. – 2007. – 30(4). – P. 291–301.

54. Varian H. Buying, sharing and renting information goods / Varian H. // *Journal of industrial economics*. – 2000. – P. 473–488.

55. Varian H. The economics of information technology: an introduction / Varian H., Farrell J., Shapiro C. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 102 p.

56. Waldfogel J. Lost on the web: does web distribution stimulate or depress television viewing? / Waldfogel J. // *Information economics and policy*. – 2009. – 21(2). – P. 158–168.

57. Zentner A. Measuring the effect of music downloads on music purchases / Zentner A. // *Journal of law and economics*. – 2006. – 49(1). – P. 63–90.

References

1. Apatova, N.V., Malkov, S.V. (2012), "Internet-economics: functions and outcomes", *Visnyk KNUTD*, no. 5, pp. 117–122.

2. Gorbachuk, V.M. (2010), *Methods of industrial organization. Cases and exercises. Economics and organization of production. Economic cybernetics. Economics of enterprise*, A. S. K., Kyiv, Ukraine, 224 p.

3. Gorbachuk, V.M. (2011), "To modernization of managerial education: subjects «Industrial organization and public policy» and «Collective choice»", In *Innovations in state governance: system integration of education, science, practice* NASG at President of Ukraine, Kyiv, Ukraine, Vol. 2, pp. 463–465.

4. Gorbachuk, V.M., Bovt, K.O. (2011), "Disciplines and technological subjects of the MIT Business School", In *Naukovo-praktychnyi dosvid*, Colours of Ukraine, Mykolaiv, Ukraine, pp. 18–20.

5. Gorbachuk, V.M., Lukyanov, Y.A. (2011), "Disciplines and some subjects of the MIT Sloan Business School", *Management of the XXI-st century: financial, economic and innovative aspects*, International Finance University, Kyiv, Ukraine, pp. 19–21.

6. Gorbachuk, V.M., Martyniv, A.M. (2009), "Economic stimuli to joint possession of security information: generalizations", *Theoretical and applied problems of Physics, Mathematics and Informatics*, NTUU "KPI", Part 2, pp. 39–40, Kyiv, Ukraine

7. Gorbachuk, V.M., Tolubko, I.Y., Pelekho, S.P. (2013), "Global decentralized systems of decision making support", *Experience and perspectives of application of all-state automated management systems in social-economic sphere*, NTUU "KPI", Kyiv, Ukraine, pp. 48–51,

8. Hudyma, A.V., Morozov, O.O., Zhyvaev, I.V. (2010), "The contents of MIT Open Course subjects «Economics and e-commerce» and «Competition in telecommunications»", *Novel information technologies in economic activity*, NUSTS, Irpin, Ukraine, pp. 311–319.

9. Smoleniuk, R.P. (2013), "The formation of the infrastructure of the agrarian market", *Innovative economy*, no. 11, pp. 5–14.

10. Bakos, Y., Brynjolfsson, E., Lichtman, D. (1999), "Shared information goods", *Journal of law and economics*, 42(1), pp. 117–156.

11. Becker, G. (1991), "A note on restaurant pricing and other examples of social influences on price", *Journal of political economy*, 99, pp. 1109–1116.

12. Bensaid, B., Lesne, J. (1996), "Dynamic monopoly pricing with network externalities", *International journal of industrial organization*, 14(6), pp. 837–855.

13. Brynjolfsson, E., Kemerer, C. (1996), "Network externalities in microcomputer software: an econometric analysis of the spreadsheet market", *Management science*, 42, pp. 1627–1647.

14. Cabral, L., Salant, D., Woroch, G. (1999), "Monopoly pricing with network externalities", *International journal of industrial organization*, 17(2), pp. 199–214.

15. Church, J., Gandal, N. (2005), "Platform competition in telecommunications", In M. Cave, S. Majumdar, I. Vogelsang (eds.), *Handbook of telecommunications economics* (Vol. 2, pp. 119–155). New York: Elsevier.

16. Church, J., King, I., Krause, D. (2008), "Indirect network effects and adoption externalities", *Review of network economics*, 7, pp. 337–358.

17. Conner, K., Rumelt, R. (1991), "Software piracy: an analysis of protection strategies", *Management science*, 37, pp. 125–139.

18. Dranove, D., Gandal, N. (2003), "The Dvd-vs.-Divx standard war: empirical evidence of network effects and preannouncement effects", *Journal of economics and management strategy*, 12(3), pp. 363–386.

19. Economides, N. (1996), "The economics of networks", *International journal of industrial organization*, 14(6), pp. 673–699.

20. Economides, N., Himmelberg, C. (1995), "Critical mass and network evolution in telecommunications", In G. Brock (ed.), *Toward a competitive telecommunications industry. Selected papers from the 1994 telecommunications policy research conference* (pp. 47–63).

21. Economides, N., Himmelberg, C. (1995), *Critical mass and network size with application to the US fax market*. NYU Stern School of Business Discussion Paper no EC–95–11. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

22. Farrell, J., Klemperer, P. (2007), "Coordination and lock-in: competition with switching costs and network effects", In M. Armstrong, R. Porter (eds.), *Handbook of industrial organization* (Vol. 3, pp. 1967–2072). New York: Elsevier.

23. Gandal, N. (1994), "Hedonic price indexes for spreadsheets and an empirical test for network externalities", *RAND journal of economics*, 25, pp. 160–170.

24. Gandal, N. (1995), "Competing compatibility standards and network externalities in the PC software market", *Review of economics and statistics*, 77, pp. 599–608.

25. Gayer, A., Shy, O. (2003), "Internet and peer-to-peer distributions in markets for digital products", *Economics letters*, 81(2), pp. 197–203.

26. Gayer, A., Shy, O. (2003), "Copyright protection and hardware taxation", *Information economics and policy*,

15(4), pp. 467–483.

27. Gayer, A., Shy, O. (2006), "Publishers, artists, and copyright enforcement", *Information economics and policy*, 18(4), pp. 374–384.

28. Givon, M., Mahajan, V., Muller E. (1995), "Software piracy: estimation of lost sales and the impact on software diffusion", *Journal of marketing*, 59, pp. 29–37.

29. Gowrisankaran, G., Stavins, J. (2004), "Network externalities and technology adoption: lessons from electronic payments", *RAND journal of economics*, 35, pp. 260–276.

30. Grajek, M. (2010), "Estimating network effects and compatibility: evidence from the Polish mobile market", *Information economics and policy*, 22(2), pp.130–143.

31. Hausman, J., Sidak, J. (2009), "Google and the proper antitrust scrutiny of orphan books", *Journal of competition law and economics*, 5(3), pp. 411–438.

32. Kahin, B., Varian, H. (2000), *Internet publishing and beyond: the economics of digital information and intellectual property*. Cambridge: MIT Press.

33. Karni, E., Levin, D. (1994), "Social attributes and strategic equilibrium: a restaurant pricing game", *Journal of political economy*, 102, pp. 822–840.

34. Katz, M., Shapiro, C. (1994), "Systems competition and network effects", *Journal of economic perspectives*, 8, pp. 93–115.

35. Krivonos, Y., Gorbachuk V., Wojcik, W., Smailova, S. (2012), "Time series regression and Granger causality", In W. Wojcik, J. Sikora (eds.), *Current problems in information and computational technologies* (V. 2, pp. 7–49). Lublin: Politechnika Lubelska.

36. Liebowitz, S. (2006), "File sharing: creative destruction or just plain destruction?", *Journal of law and economics*, 49(1), pp. 1–28.

37. Oberholzer-Gee, F., Strumpf, K. (2007), "The effect of file sharing on record sales: an empirical analysis", *Journal of political economy*, 115(1), pp. 1–42.

38. Oren, S., Smith, S. (1981), "Critical mass and tariff structure in electronic communications markets", *Bell journal of economics*, pp. 467–487.

39. Peitz, M. (2004), "A strategic approach to software protection: comment", *Journal of economics and management strategy*, 13, pp. 371–374.

40. Peitz, M., Waelbroeck, P. (2006), "Piracy of digital products: a critical review of the theoretical literature", *Information economics and policy*, 18(4), pp. 449–476.

41. Peitz, M., Waelbroeck, P. (2006), "Why the music industry may gain from free downloading – the role of sampling", *International journal of industrial organization*, 24(5), pp. 907–913.

42. Rob, R., Waldfogel, J. (2006), "Piracy on the high C's: music downloading, sales displacement, and social welfare in a sample of college students", *Journal of law and economics*, 49(1), pp. 29–62.

43. Rob, R., Waldfogel, J. (2007), "Piracy on the silver screen", *Journal of industrial economics*, 55(3), pp. 379–395.

44. Rohlfs, J. (1974), "A theory of interdependent demand for a communications service", *Bell journal of economics and management science*, 5, pp. 16–37.

45. Shapiro, C., Varian, H. (1998), *Information rules*. Boston: Harvard Business School Press.

46. Shy, O. (2001), *The economics of network industries*. Cambridge: Cambridge University Press.

47. Shy, O. (2011), "A short survey of network economics", *Review of industrial organization*, 38, pp. 119–149.

48. Shy, O., Thisse, J. (1999), "A strategic approach to software protection", *Journal of economics and management strategy*, 8(2), pp. 163–190.

49. Slive, J., Bernhardt, D. (1998), "Pirated for profit", *Canadian journal of economics*, 31, pp. 886–899.

50. Takeyama, L. (1994), "The welfare implications of unauthorized reproduction of intellectual property in the presence of demand network externalities", *Journal of industrial economics*, 42, pp. 155–166.

51. Takeyama, L. (1997), "The intertemporal consequences of unauthorized reproduction of intellectual property", *Journal of law and economics*, 40(2), pp. 511–522.

52. Taylor, L.D. (1994), *Telecommunications demand in theory and practice*. Dordrecht: Kluwer.

53. De Vany, A., Walls, W. (2007), "Estimating the effects of movie piracy on box-office revenue", *Review of industrial organization*, 30(4), pp. 291–301.

54. Varian, H. (2000), "Buying, sharing and renting information goods", *Journal of industrial economics*, pp. 473–488.

55. Varian, H., Farrell, J., Shapiro, C. (2004), *The economics of information technology: an introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

56. Waldfogel, J. (2009), "Lost on the web: does web distribution stimulate or depress television viewing?", *Information economics and policy*, 21(2), pp. 158–168.

57. Zentner, A. (2006), "Measuring the effect of music downloads on music purchases", *Journal of law and economics*, 49(1), pp. 63–90.