

ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ЯК МАТЕМАТИЧНЕ ДОВЕДЕННЯ ПЕРЕМОГИ СПОНТАННОГО ПОРЯДКУ

*ВІКТОР ГОДЛЮК, аспірант, Інститут кібернетики імені
В. М. Глушкова НАН України (м. Київ, Україна)*

DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-552-8-15>

Вступ. Сучасний світ переживає глибоку інституційну трансформацію, в якій цифрові платформи – від Uber (2009, замінює таксі без ліцензій), Airbnb (2008, замінює готелі без номерів), до DeFi-протоколів як Uniswap (2018, замінює біржі без брокерів) і DAO (наприклад, 2021 р. – \$47 млн зібрано за 3 дні без юридичної особи) – стають не просто технологічними новаціями, а новим соціально-економічним феноменом, що випробовує межі класичних уявлень про державу, регулювання та ринок.

У той час як модель welfare state (державна, яка прагне забезпечити добробут через централізоване регулювання та фінансування) стикається з кризою фінансової стійкості, бюрократичного перевантаження та втрати ефективності [1], цифрові платформи демонструють здатність до самоорганізації, саморегуляції та координації мільйонів агентів без централізованого управління.

Цей феномен є безпосередньою реалізацією концепції спонтанного порядку, запропонованої Фрідріхом фон Гаєком [2], і підтвердженням тези Людвіга фон Мізеса про неможливість економічного розрахунку без ринкових цін [1]. У цьому контексті цифрові платформи не є винятком – вони є новою формою ринкової еволюції, яка виникає там, де державне регулювання виявляється надмірним, неефективним або просто

відсутнім. Дослідження цих механізмів з позицій математичного моделювання дозволяє не лише формалізувати їхню роботу, а й надати емпіричну підтримку ідеям Австрійської економічної школи (АЕШ) у сучасному цифровому контексті.

Метою даного дослідження є розробка та аналіз математичних моделей, які формалізують механізми самоорганізації, координації та розподілу ресурсів на цифрових платформах, з подальшою інтерпретацією отриманих результатів через призму ідей АЕШ.

Для досягнення цієї мети було поставлено завдання побудувати динамічну модель розподілу ресурсів на двосторонній платформі з урахуванням механізмів ціноутворення та репутаційної оцінки, проаналізувати, як платформи досягають рівноваги без централізованого управління, спираючись лише на локальні сигнали – такі як ціни, рейтинги та відгуки, показати, як репутаційні системи ефективно замінюють функції державного регулювання у сфері контролю якості та надійності, оцінити вплив державного втручання – зокрема, регуляторних обмежень, фіксованих тарифів та ліцензування – на ефективність функціонування платформ, а також інтерпретувати отримані результати з позицій теорії спонтанного порядку Гаєска та критики соціалістичного економічного розрахунку, запропонованої Мізесом [1].

Результати дослідження та їх обговорення. На основі теорії ігор, теорії двосторонніх ринків [3] та динамічних систем було розроблено модель взаємодії двох груп агентів на цифровій платформі: постачальників (водії, виконавці, продавці) та споживачів (пасажирів, замовників, покупців). Ключовим елементом моделі є механізм зворотного зв'язку, в якому репутація агента R_i (наприклад, середній рейтинг на основі відгуків) безпосередньо впливає на його шанси укласти угоду:

$$P(\text{contract}) = \alpha \times R_i + \beta \times (1 - |P_i - P_m|) + \gamma \times C_i,$$

де P_i — ціна, запропонована агентом, P_m — медіанна ринкова ціна, C_i — рівень конкуренції в сегменті, а α , β , γ — вагові коефіцієнти, які відображають пріоритети алгоритму щодо репутації, цінової конкурентоспроможності та рівня конкуренції при виборі виконавця. Ця функція показує, що ринкова координація досягається через локальні, децентралізовані сигнали, а не через центральне планування.

Ціноутворення на платформі є динамічним і залежить від співвідношення попиту та пропозиції в реальному часі. Наприклад, механізм *surge pricing* у Uber (динамічне підвищення цін у години пікового попиту) не є «зловживанням», як часто стверджують критики, а ринковим механізмом розподілу обмежених ресурсів за умов дефіциту. Коли попит перевищує пропозицію, ціна зростає, що стимулює залучення додаткових постачальників (водіїв) і зменшує попит (пасажирів відкладають поїздки). Це — пряма реалізація ідеї Мізеса про те, що лише ринкова ціна може відображати реальний стан ресурсів і координувати економічну діяльність [1]. Будь-яка спроба фіксувати ціни (наприклад, законодавче обмеження «націнок») призводить до дефіциту, черг і втрати ефективності — що добре відомо з досвіду соціалістичних економік.

Репутаційні системи (рейтинги, відгуки, верифікації) виступають як ринковий механізм контролю якості та надійності, що повністю замінює функції державного регулювання. Наприклад, на Airbnb гості вибирають житло не на основі державної класифікації, а на основі знання інших користувачів — що є прямою ілюстрацією тези Гаєска про те, що «знання в суспільстві є розсіяним, і лише ринкові механізми можуть його ефективно агрегувати» [2]. У цій моделі наслідок низької якості — це не штраф від державного інспектора, а втрата доходу

через погіршення репутації, що значно ефективніше мотивує до дотримання стандартів.

Важливою особливістю платформ є їхня масштабованість та адаптивність. На відміну від бюрократичних структур welfare state, які потребують збільшення штату та фінансування для розширення послуг, платформи масштабуються майже без витрат, використовуючи алгоритми та мережеві ефекти [4]. Це робить їх ідеальними інструментами для швидкого реагування на зміни – наприклад, під час війни чи кризи, коли державні інститути виявляються перевантаженими.

Однак, державне регулювання часто спрямоване на встановлення контролю над платформами через ліцензування, обмеження цін або вимоги до працівників. Аналіз показує, що такі втручання порушують механізми самоорганізації, призводячи до:

- зниження кількості постачальників (через високі вхідні бар'єри);
- зростання цін для споживачів (через скорочення конкуренції);
- зниження якості (через зменшення мотивації підтримувати репутацію, коли вибір обмежений).

Це підтверджує критику АЕШ щодо неефективності державного втручання навіть у «добрих намірах».

Висновки. Цифрові платформи – це не технологічна аномалія, а нова історична форма реалізації класичних ринкових принципів АЕШ. Вони демонструють, що складна, глобальна координація мільйонів агентів можлива без державного планування, бюрократії чи примусу – лише через механізми цін, конкуренції та репутації. Це є прямим спростуванням ідеї «підприємницької держави» (наприклад, Маццукато), яка стверджує, що інновації та ефективність можливі лише за умови активного

державного втручання [3]. Навпаки, цифрові платформи показують, що ринок, заснований на економічній свободі та приватній власності (у тому числі на цифрові активи та репутація), є єдиним ефективним механізмом координації в умовах складності та невизначеності [4]. Для України, яка перебуває в стані війни та інституційної трансформації, розвиток цифрових платформ може стати альтернативою державному інтервенціонізму, забезпечуючи швидке, гнучке та ефективне задоволення потреб громадян без збільшення податкового тягара чи бюрократії.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку економетричних моделей для оцінки впливу регуляторних обмежень на продуктивність платформ, зокрема шляхом порівняння ринків із різним рівнем державного втручання; аналіз децентралізованих автономних організацій (DAO) як форми «держави без держави», де управління здійснюється через смарт-контракти та голосування утримувачів токенів — що є логічним продовженням ідей Мізеса про самоврядування [1]; розробку індикаторів «ринкової свободи» для цифрових платформ, які враховуватимуть рівень цензури, відкритість алгоритмів, свободу входу та виходу учасників і захист прав власності на цифрові активи; а також дослідження ролі цифрових платформ у подоланні наслідків війни в Україні — зокрема в сфері логістики, медичної допомоги, освіти та зайнятості — як ефективної альтернативи централізованим державним програмам відновлення.

Список використаної літератури:

1. Mises, L. von. Human Action: A Treatise on Economics. New Haven: Yale University Press, 1949.

2. Hayek, F. A. The Use of Knowledge in Society. *The American Economic Review*. 1945. Vol. 35, No. 4. P. 519–530.
3. Rochet, J.-C., Tirole, J. Platform Competition in Two-Sided Markets. *Journal of the European Economic Association*. 2003. Vol. 1, No. 4. P. 990–1029. DOI: <https://doi.org/10.1162/154247603322493212>
4. Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., Choudary, S. P. Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You. New York: W. W., Norton & Company, 2016.