

<https://doi.org/10.26565/1992-2337-2026-1-19>

УДК: 351:303.01:519.86

Орлов Олександр Валентинович,

доктор наук з державного управління, професор,

професор кафедри публічної політики

навчально-наукового інституту “Інститут державного управління”

Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна,

майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

e-mail: avorlovav@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8995-7383>

ГЕНОМ РЕЖИМУ УПРАВЛІННЯ: АНАЛІТИЧНИЙ КАРКАС ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ СИСТЕМ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

Анотація. Стаття пропонує операційний синтез чотирьох теоретичних традицій – аристотелівської типології режимів, теореми неможливості Ерроу та теореми Кондорсе про журі, теорії легітимності (Вебера, Істона, Ліпсета) та мережевого закону Меткалфа – у єдиній формалізованій моделі систем управління. Центральним конструктом є «геном режиму» – восьмипараметричний вектор, що кількісно описує інформаційно-управлінські властивості системи. Термін «геном» використовується в цій статті як метафора для позначення мінімально достатнього набору параметрів; власне генетичне моделювання є предметом наступних публікацій. На основі геному виводиться мультиплікативна функція якості рішень Q та система звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) для динаміки суспільного розвитку $S(t)$ і «помилкового боргу» $D(t)$. Аналітично встановлено стаціонарний стан $D^* = (1-\varepsilon) \cdot E_0/\varepsilon$. Особливу увагу приділено практичній діагностиці систем управління: наведено проксі-індикатори для оцінки параметрів, діагностичну таблицю, «тест горизонту» для оцінки ефективності залежно від часового горизонту, шість практичних правил для реформ та антирекомедації. Стаття містить емпіричну ілюстрацію на прикладі децентралізації в Україні.

Ключові слова: геном режиму, якість рішень, помилковий борг, корекція помилок, децентралізація, закон Меткалфа, поріг компетентності, поліцентричне врядування.

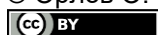
1. Постановка проблеми

Сучасна наука державного управління стоїть перед парадоксом. Попри величезний масив емпіричних даних про ефективність різних систем управління, відсутній консенсус щодо того, які саме структурні властивості інституцій визначають якість рішень та довгостроковий суспільний розвиток.

Як цитувати: Орлов О. В. Геном режиму управління: аналітичний каркас для порівняння систем державного управління. *Державне будівництво*. 2026. № 1 (39). С. 278–296. <https://doi.org/10.26565/1992-2337-2026-1-19>

In cites: Orlov, O.V. (2026). The Governance Genome: An Analytical Framework for Comparing Systems of Public Governance. *State Formation*, no. 1 (39), 278–296. <https://doi.org/10.26565/1992-2337-2026-1-19> [in Ukrainian].

© Орлов О. В., 2026



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0

Практична значущість цього питання зростає. Згідно з даними V-Dem (2023), **28 країн** пережили процеси демократичного відкату у 2010–2023 роках, тоді як низка авторитарних держав демонструє вражаючі показники економічного зростання у короткостроковому вимірі. Це породжує небезпечний наратив про «ефективність авторитаризму» – наратив, який, як буде показано в цій статті, є систематичним оманливим ефектом, що виникає через ігнорування часового горизонту.

Існуючі порівняльні рейтинги (Polity5, Freedom House, V-Dem) фіксують *результати* функціонування режимів, але не пояснюють *механізми* – причинно-наслідкові ланцюги між архітектурою управлінської системи та її довгостроковими наслідками. Для подолання цієї прогалини необхідний інструмент, який дозволяє кількісно описати структурні властивості систем управління. Ця стаття пропонує альтернативний підхід: замість порівняння результатів – порівняння **структурних властивостей** систем управління через єдину формалізовану модель, яка може бути використана для діагностики, прогнозування та планування реформ.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

2.1. Аристотель: типологія режимів та функція цільової оптимізації

У «Політиці» Аристотель (350 до н.е.) запропонував шестичленну таксономію режимів: три правильні (монархія, аристократія, політія) і три дегенеративні (тиранія, олігархія, охлократія). Критерій поділу – відповідь на запитання: в чийх інтересах здійснюється влада? Правильні форми орієнтовані на спільне благо, дегенеративні – на збереження влади правлячої групи [1].

Для операційної моделі це має принципове значення. Дегенеративні режими оптимізують не суспільний розвиток, а власне виживання. Це структурно породжує тенденції до **спотворення інформації** (правдива інформація про негативні наслідки рішень фільтрується) та **нездатності до корекції помилок** (визнання помилки є політично небезпечним). Ці якісні ідеї будуть операціоналізовані в розділі 4 як параметри δ та ϵ .

Висновок для державного управління: дегенеративні режими не просто «менш ефективні» – вони структурно оптимізовані для іншої цілі, несумісної з довгостроковим суспільним розвитком [2; 3].

2.2. Теорема Ерроу та теорема Кондорсе: обмеження агрегування та роль компетентності

У 1951 році Кеннет Ерроу довів теорему, що стала фундаментальним результатом теорії суспільного вибору: *не існує процедури агрегування індивідуальних переваг у колективне рішення, яка одночасно задовольняє умови транзитивності, незалежності від нерелевантних альтернатив, принцип Парето та відсутність диктатора* [4].

Для нашої моделі теорема Ерроу має два критичні операційні наслідки:

1. Будь-яка система прийняття рішень неминуче містить або диктаторський елемент (авторитарне спрощення), або ігнорування певних переваг, або циклічні нестабільності (парадокс Кондорсе). Ідеального механізму агрегування не існує.

2. Звідси випливає, що жодна формальна процедура сама по собі не гарантує якості рішень – необхідно враховувати змістовні характеристики акторів.

Для обґрунтування параметра компетентності (κ) та критичного порогу κ^* ми використовуємо **теорему Кондорсе про журі** (Condorcet Jury Theorem) [5]. Вона доводить, що за певних умов навіть більшість із невеликою перевагою в компетентності ухвалює правильне рішення з імовірністю, що прямує до 1. Звідси випливає існування критичного порогу компетентності, нижче якого колективне рішення є гіршим за індивідуальне (ефект «охлократії»).

2.3. Легітимність: від Вебера до Істона та Ліпсета

Поняття легітимності має класичне обґрунтування в роботах Макса Вебера, який виділив три «чисті типи» легітимного панування: традиційне, харизматичне та раціонально-легальне [6]. Для сучасних систем управління найбільш релевантним є раціонально-легальний тип, заснований на вірі в законність встановлених правил та право тих, хто приймає рішення, віддавати накази.

Девід Істон у межах системного аналізу політики визначив легітимність як підтримку політичної системи з боку суспільства, що дозволяє їй функціонувати без постійного примусу [7]. Рішення, що спираються на легітимний наратив, виконуються з меншими транзакційними витратами.

Сеймур Мартін Ліпсет визначив легітимність як «здатність системи породжувати та підтримувати віру в те, що існуючі політичні інституції є найкращими для суспільства» [8].

Висновок для державного управління: легітимність (λ) є критичним ресурсом. При її низькому рівні навіть якісне рішення не виконується належним чином.

2.4. Інституційна економіка: правила, організації та широта інституцій

Дуглас Норт визначив інституції як «правила гри» в суспільстві, а організації – як «гравців», які діють у межах цих правил [2]. Він показав, що ефективність економік залежить від здатності інституцій знижувати транзакційні витрати та забезпечувати передбачуваність.

Дарон Аджемоглу та Джеймс Робінсон у книзі «Why Nations Fail» (2012) запропонували дихотомію «вузьких» (extractive) та «широких» (inclusive) інституцій [9]. Вузькі інституції організовані для вилучення ресурсів на користь правлячої еліти та структурно породжують спотворення інформації (високе δ) та нездатність до корекції помилок (низьке ε). Широкі інституції, навпаки, забезпечують захист прав власності, верховенство права та широкий доступ до економічних і політичних можливостей.

Френсіс Фукуяма в роботі «Політичний порядок і політичний занепад» проаналізував три ключові виміри розбудови держави: адміністративну спроможність, верховенство права та підзвітність [10]. Ці виміри безпосередньо корелюють з параметрами нашої моделі: спроможність – з ω та ν , верховенство права – з δ та ε , підзвітність – з ε та λ .

2.5. Закон Меткалфа: квадратичний ефект мереж (зі застереженнями)

Роберт Меткалф (1995) сформулював емпіричний закон: цінність комунікаційної мережі пропорційна квадрату кількості підключених вузлів: $V \sim n^2$ [11]. Для систем управління це означає, що кількість незалежних інформаційних акторів, залучених до прийняття рішень, нелінійно впливає на якість колективного знання.

Важливе застереження: закон Меткалфа є предметом наукової дискусії. Бріско, Одлизько та Тіллі (2006) у статті «Metcalf's Law is Wrong» у IEEE Spectrum аргументують, що реальна цінність мережі зростає повільніше, ніж n^2 , оскільки не всі потенційні зв'язки є корисними [12]. Тому ми використовуємо n^2 як аналітичне наближення (верхню межу ефекту), зазначаючи, що емпірична перевірка цього припущення в контексті державного управління є завданням наступних досліджень.

Висновок для державного управління: централізовані режими, що обмежують кількість незалежних інформаційних вузлів, структурно позбавляють себе мережевої цінності розподіленого знання. Концентрація медіа та аналітичних центрів призводить до непропорційно великих (квадратичних) втрат.

2.6. Поліцентричне врядування як альтернатива централізації

Концепція поліцентричного врядування, розроблена Вінсентом та Елінор Остром, описує систему з багатьма центрами прийняття рішень, які мають певну автономію, але водночас взаємодіють у межах спільних правил [13]. Ця концепція є теоретичним підґрунтям для одного з режимів, аналізованих у моделі (позначеного в Таблиці 1 як «поліцентричне врядування»).

2.7. Емпіричний контекст: децентралізація та довіра в Україні

Для емпіричної ілюстрації моделі наведемо результати дослідження Арендса, Бріка, Геррманна та Розеля (2023) «Decentralization and trust in government: Quasi-experimental evidence from Ukraine», опублікованого в Journal of Comparative Economics [14]. Автори використовують квазі-експериментальний дизайн для оцінки впливу децентралізації на довіру до уряду в Україні.

Результати показують, що формування об'єднаних територіальних громад (ОТГ) призвело до статистично значущого підвищення довіри до місцевої влади [14; також див. огляд у CEPR, 2023 [15]]. **Важливе зауваження:** у дослідженні вимірюється «довіра до влади» (trust in government), тоді як у нашій моделі λ визначається як «легітимність – здатність системи забезпечувати добровільне виконання рішень». Ці поняття є близькими, але не тотожними. Тому ми розглядаємо це дослідження як **ілюстрацію** кореляції між децентралізацією (зростання n_{eff} та ϵ на місцевому рівні) та зростанням довіри (проксі для λ), а не як пряме емпіричне підтвердження моделі. Пряма верифікація функції Q та параметра λ на даних V-Dem буде проведена в наступних публікаціях.

У ширшому контексті української стійкості дослідження Койдель та Гусс (2023) демонструють, що поліцентрична система врядування, створена реформою децентралізації, стала ключовим фактором здатності громад протистояти викликам воєнного часу [16]. Концепція поліцентричного врядування активно розвивається в Україні науковцями KSE та Гарвардського університету [17].

В Україні немає прямих аналогів запропонованої формальної моделі, однак існує кілька наукових шкіл, що працюють у суміжних темах. Дослідники Національного агентства України з питань державної служби (НАДУ) активно розвивають системний аналіз управлінських рішень, хоча переважно в описовому, а не формалізованому ключі [18].

Таким чином, український науковий контекст надає багатий емпіричний матеріал та теоретичні напрацювання, які можуть бути використані для верифікації та подальшого розвитку запропонованої моделі. Водночас відсутність формалізованих математичних моделей у вітчизняній науці публічного управління підтверджує актуальність цього дослідження.

2.8. Наукові прогалини, які заповнює дослідження

Аналіз теоретичних традицій (розділи 2.1–2.7) виявив три системні прогалини:

1. **Відсутність єдиного операційного каркасу.** Класичні традиції (Аристотель, Ерроу та Кондорсе, Вебер–Істон–Ліпсет, Норт та Аджемоглу, Меткалф, Остром) існують окремо. Немає моделі, яка б об'єднала їх в єдиний операційний каркас. *Наше заповнення:* розробка восьмипараметричного геному (розділ 4).

2. **Відсутність кількісного показника «прихованої вразливості».** Політологія має індекси корупції (CPI), демократії (Polity5, V-Dem), свободи преси (RSF). Але жоден з них не відстежує накопичення невиправлених помилок. *Наше заповнення:* введення категорії помилкового боргу $D(t)$ та його стаціонарного значення D^* .

3. **Відсутність аналітичної умови корисності децентралізації.** Закон Меткалфа стверджує, що цінність мережі зростає квадратично, але це працює лише за умови компетентності вузлів. Теорема Кондорсе дає якісний, але не кількісний поріг. *Наше заповнення:* виведення критичного порогу компетентності κ^* .

3. Мета та завдання дослідження

Мета цієї статті – побудувати операційну модель (аналітичний каркас «геному режиму»), що дозволяє кількісно порівнювати системи управління за їхніми структурними властивостями, включаючи нову категорію «помилкового боргу» як показника прихованої вразливості.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати теоретичні традиції для виявлення ключових параметрів, що впливають на якість управлінських рішень.

2. Розробити операційний каркас «геному режиму» – восьмипараметричний вектор.

3. Вивести мультиплікативну функцію якості рішень Q (як робочу гіпотезу).

4. Побудувати систему звичайних диференціальних рівнянь для динаміки суспільного розвитку $S(t)$ та помилкового боргу $D(t)$, а також отримати аналітичний вираз для стаціонарного боргу D^* .

5. Визначити критичний поріг компетентності κ^* (як гіпотетичну оцінку).

6. Сформулювати практичні рекомендації для державного управління.

4. Виклад основного матеріалу

4.1. Параметрична модель «геному режиму»

4.1.1. Визначення геному та його параметрів

На основі теоретичного синтезу розділу 2 ми визначаємо **геном режиму** як вектор $G = (\omega, \delta, \varepsilon, v, \bar{\kappa}, \sigma_{\kappa}, \lambda, n_{\text{eff}})$, де кожен параметр нормований до інтервалу $[0, 1]$. Термін «геном» використовується як **метафора** для позначення мінімально достатнього набору параметрів, що описують інформаційно-управлінські властивості системи.

Параметри мають наступне змістовне наповнення:

- **ω (швидкість інформації)** – час від виникнення проблеми до її усвідомлення керівництвом (системна теорія; Фукуяма – адміністративна спроможність).
- **δ (спотворення)** – рівень корупції, цензури, медіаманіпуляцій (Аристотель; Аджемоглу та Робінсон – вузькі інституції).
- **ε (корекція помилок)** – ключовий параметр; незалежний аудит, ротація, захист викривачів (Поппер; Фукуяма – підзвітність; Остром – поліцентричне врядування).
- **v (швидкість рішень)** – латентність від проблеми до імплементації (теорія кризового управління).
- **$\bar{\kappa}$ (компетентність)** – середній рівень освіти та критичного мислення (теорема Кондорсе про журі).
- **σ_{κ} (гетерогенність компетентності)** – різниця між елітою та масою (розподіл Парето).
- **λ (легітимність)** – рівень добровільного дотримання рішень учасниками системи. Це поняття близьке до «довіри до інституцій», але не тотожне: легітимність передбачає не лише довіру, а й готовність виконувати рішення навіть за відсутності примусу. Джерела: Вебер [6], Істон [7], Ліпсет [8].
- **n_{eff} (мережа)** – кількість незалежних медіа, аналітичних центрів, дорадчих органів (Остром – поліцентричне врядування; Меткалф – квадратичний ефект).

Вибір параметрів базується на критеріях незалежності, вимірності (через проксі з V-Dem, PISA, Transparency International тощо), теоретичного коріння та однозначної інтерпретації граничних випадків.

Параметри поділяються на дві категорії за походженням:

- **Фіксовані параметри** ($\delta, \bar{\kappa}, \lambda, n_{\text{eff}}$) – ті, що можуть бути отримані з незалежних статистичних джерел (Transparency International, OECD PISA, V-Dem).
- **Вільні параметри** ($\omega, \varepsilon, v, \sigma_{\kappa}$) – ті, що потребують обґрунтованих експертних припущень на основі типу режиму.

Для емпіричної ілюстрації моделі кожному з п'яти референтних режимів зіставлено конкретну країну-репрезентанта: Північна Корея (тоталітаризм), Росія (авторитаризм), Україна періоду 2010 року (олігархія), США (демократія), Сінгапур (поліцентричне врядування). Вибір країн-репрезентантів базується на консенсусних оцінках міжнародних рейтингів (V-Dem, Freedom House, Polity5).

4.1.2. Обґрунтування діапазонів вільних параметрів

Для вільних параметрів (ω , ε , ν , σ_k) встановлено наступні орієнтовні діапазони на основі теоретичного аналізу та історичних прикладів:

ω (швидкість інформації, 0-1):

- Тоталітаризм/авторитаризм ($\omega = 0.20\text{--}0.40$). Інформація про проблеми надходить із затримкою через бюрократичні фільтри та цензуру. *Приклад: СРСР, Північна Корея.*
- Демократія ($\omega = 0.60\text{--}0.80$). Вільна преса, незалежні медіа та громадянське суспільство прискорюють надходження інформації. *Приклад: США, Німеччина.*
- Поліцентричне врядування ($\omega = 0.85\text{--}0.95$). Множинні незалежні канали інформації, високий рівень прозорості. *Приклад: Сінгапур, скандинавські країни.*

ε (корекція помилок) – найважливіший параметр:

- Тоталітаризм ($\varepsilon = 0.03\text{--}0.10$). Критика влади неможлива, зворотний зв'язок відсутній. *Приклад: Північна Корея, Третій Рейх.*
- Авторитаризм ($\varepsilon = 0.10\text{--}0.25$). Обмежені механізми корекції, викривачі під загрозою. *Приклад: Росія, Китай.*
- Олігархія ($\varepsilon = 0.25\text{--}0.40$). Корекція можлива, але вибіркова – на користь правлячої еліти.
- Демократія ($\varepsilon = 0.60\text{--}0.80$). Незалежний суд, вільна преса, регулярні вибори. *Приклад: США, Велика Британія.*
- Поліцентричне врядування ($\varepsilon = 0.85\text{--}0.95$). Максимальна підзвітність, ротація влади, сильний захист викривачів. *Приклад: Сінгапур, Нова Зеландія.*

ν (швидкість рішень, 0-1):

- Тоталітаризм/авторитаризм ($\nu = 0.85\text{--}0.95$). Рішення ухвалюються швидко, одним центром.
- Демократія ($\nu = 0.45\text{--}0.60$). Рішення потребують узгоджень, що сповільнює процес, але підвищує якість.
- Поліцентричне врядування ($\nu = 0.35\text{--}0.50$). Найповільніша, але найякісніша процедура.

σ_k (гетерогенність компетентності, 0-1):

- Тоталітаризм ($\sigma_k = 0.10\text{--}0.20$). Еліта та маса – обидві некомпетентні; низька варіація.
- Олігархія ($\sigma_k = 0.50\text{--}0.70$). Еліта компетентна, маса – ні; високий розрив. *Приклад: Україна 2010 року.*
- Демократія/поліцентричне врядування ($\sigma_k = 0.30\text{--}0.50$). Помірний розрив завдяки широкому доступу до освіти.

4.1.3. Розрахунок фіксованих параметрів зі статистичних джерел

Фіксовані параметри (δ , $\bar{k}$, λ , n_{eff}) розраховуються за формулами, наведеними в таблиці 1а, з використанням даних міжнародних статистичних джерел.

Таблиця 1а – Розрахунок фіксованих параметрів зі статистичних джерел
Table 1a – Calculation of Fixed Parameters from Statistical Sources

Параметр Parameter	Джерело Source	Індикатор Indicator	Формула норма- лізації в [0,1] Normalization formula in [0,1]
δ (спотворення)	Transparency International	CPI (Corruption Perceptions Index, 0-100) [22]	$\delta = 1 - \text{CPI}/100$
$\bar{\kappa}$ (компетент- ність)	OECD PISA	Середній бал з математики (0-600) [23]	$\bar{\kappa} = \text{PISA}/600$
λ (легітимність)	V-Dem	v2x_libdem (ліберальна демокра- тія, 0-1) [24]	$\lambda = \text{v2x_libdem}$ (пряме викорис- тання)
n_eff (мережа)	V-Dem	v2x_media (медіарізноманіття) та v2x_cspart (участь громадянського суспільства) [24]	$n_eff = (\text{v2x_media} + \text{v2x_cspart})/2$

Пояснення до таблиці 1а. Для параметра δ використовується індекс сприйняття корупції CPI, який вимірюється за шкалою 0-100, де 100 означає повну відсутність корупції. Формула $\delta = 1 - \text{CPI}/100$ дає значення 0 для повної прозорості та 1 для тотальної корупції. Для параметра $\bar{\kappa}$ використовується середній бал PISA з математики (шкала 0-600). Для λ та n_eff використовуються індекси V-Dem, вже нормалізовані до інтервалу [0,1].

Таблиця 1б. – Вихідні дані для розрахунку δ (CPI 2024, джерело: Transparency International [22])

Table 1b. – Input data for calculating δ (CPI 2024, source: Transparency International [22])

Режим Regime	Країна- репрезентант Representative Country	CPI 2024 (0- 100) CPI 2024 (0–100)	$\delta = 1 - \text{CPI}/100$ $\delta = 1 - \text{CPI}/100$	Обґрунтування вибору країни Rationale for Country Selection
Тоталітаризм	Північна Корея	15 [22]	0.85	Найнижчий CPI у світі разом із Суданом
Авторитаризм	Росія	22 [22]	0.78	Типовий авторитарний режим з контрольованою економікою
Олігархія	Україна (2010)	46 (за 2024 р.) [22]	0.54	У 2010 р. CPI був нижчим (≈ 35 - 40), що відображає олігархічну фазу
Демократія	США	65 [22]	0.35	Середній показник для розвинених демократій
Поліцентричне врядування	Сінгапур	84 [22]	0.16	Другий найвищий CPI у світі після Данії (90)

Таблиця 1с – Вихідні дані для розрахунку κ (PISA 2022, джерело: OECD [23])
 Table 1c – Input data for calculating κ (PISA 2022, source: OECD [23])

Режим Mode	Країна- репрезентант Representative Country	PISA 2022 (математика, 0-600) PISA 2022 (Mathematics, 0–600)	$\kappa =$ PISA/600 $\kappa =$ PISA/600	Обґрунтування вибору країни Rationale for Country Selection
Тоталітаризм	Північна Корея	~270 (експертна оцінка)	0.45	Немає офіційних даних PISA; оцінка базується на даних сусідніх країн
Авторитаризм	Росія	310 [23]	0.52	Офіційно не брала участі в PISA 2022; оцінка на основі попередніх років
Олігархія	Україна	360 (експертна оцінка)	0.60	Приблизно на рівні Болгарії (40-те місце у світі)
Демократія	США	383 [23]	0.64	Середній бал – 383, нижче за OECD average (472)
Поліцентричне врядування	Сінгапур	575 [23]	0.96	Найвищий бал у світі (перше місце в рейтингу PISA)

Таблиця 1d – Вихідні дані для розрахунку λ та n_{eff} (V-Dem 2024, джерело: V-Dem Institute [24])

Table 1d – Input data for calculating λ and n_{eff} (V-Dem 2024, source: V-Dem Institute [24])

Режим Mode	Країна- репрезентант Representative Country	$v2x_libdem$ (0-1) $v2x_libdem$ (0-1)	λ^* λ^*	$v2x_media$ (0-1) $v2x_media$ (0-1)	$v2x_cspart$ (0-1) $v2x_cspart$ (0-1)	$n_{eff} =$ середнє $n_{eff} =$ average	Обґрунтування вибору країни Rationale for Country Selection
Тоталітаризм	Північна Корея	0.06	0.55*	0.05	0.15	0.10	Мінімальна ліберальна демократія
Авторитаризм	Росія	0.17	0.38	0.10	0.20	0.15	Низький показник ліберальної демократії
Олігархія	Україна (2010)	0.29	0.29	0.30	0.40	0.35	V-Dem дані за 2010 р. (період олігархічного впливу)
Демократія	США	0.62	0.62	0.65	0.75	0.70	Середній показник для розвинених демократій
Поліцентричне врядування	Сінгапур	0.80	0.80	0.90	0.95	0.93~0.95	Високий показник при недемократичних процедурах

** Для тоталітаризму значення $\lambda = 0.55$ є експертною оцінкою, оскільки $v2x_libdem$ для Північної Кореї (0.06) відображає відсутність демократії. У режимі, заснованому на страху, легітимність може бути вищою за формальні індекси демократії [25].*

4.1.4. Референтні геноми п'яти режимів

Після застосування формул з таблиці 1a до вихідних даних Таблиць 1b–1d отримуємо значення фіксованих параметрів (таблиця 1e).

Таблиця 1e – Зведення розрахованих фіксованих параметрів для таблиці 1
Table 1e – Summary of Calculated Fixed Parameters for Table 1

Режим Mode	δ (з 1b)	κ (з 1c)	λ (з 1d)	n_{eff} (з 1d)
Тоталітаризм (Північна Корея)	0.85	0.45	0.55	0.10
Авторитаризм (Росія)	0.78	0.52	0.38	0.15
Олігархія (Україна 2010)	0.54	0.60	0.29	0.35
Демократія (США)	0.35	0.64	0.62	0.70
Поліцентричне врядування (Сінгапур)	0.16	0.96	0.80	0.95

Джерело: розраховано автором на основі даних Transparency International [22], OECD PISA [23] та V-Dem [24].

Source: Calculated by the author based on data from Transparency International [22], OECD PISA [23], and V-Dem [24].

Поєднуючи фіксовані параметри з таблиці 1e з експертними оцінками вільних параметрів (ω , ε , ν , σ_{κ}) з розділу 4.1.2, отримуємо повну таблицю 1.

Таблиця 1 – Референтні геноми п'яти режимів управління
Table 1 – Reference Genomes for the Five Control Regimes

Режим Mode	ω	δ	ε	ν	κ	σ_{κ}	λ	n_{eff}
Тоталітаризм	0.20	0.85	0.05	0.95	0.45	0.15	0.55	0.10
Авторитаризм	0.35	0.78	0.15	0.90	0.52	0.20	0.38	0.15
Олігархія	0.50	0.54	0.30	0.70	0.60	0.60	0.29	0.35
Демократія	0.75	0.35	0.70	0.50	0.64	0.45	0.62	0.70
Поліцентричне врядування	0.90	0.16	0.90	0.40	0.96	0.30	0.80	0.95

Джерело: розроблено автором. Параметри δ , κ , λ , n_{eff} розраховано на основі статистичних даних таблиць 1b–1e. Параметри ω , ε , ν , σ_{κ} є експертними оцінками (див. розділ 4.1.2).

Source: Developed by the author. The parameters δ , κ , λ , and n_{eff} were calculated based on statistical data from Tables 1b–1e. The parameters ω , ε , ν , and σ_{κ} are expert estimates (see Section 4.1.2).

Радарні діаграми геномів п'яти режимів управління
($\delta_{inv} = 1-6$ — чим вище, тим менше спотворення)

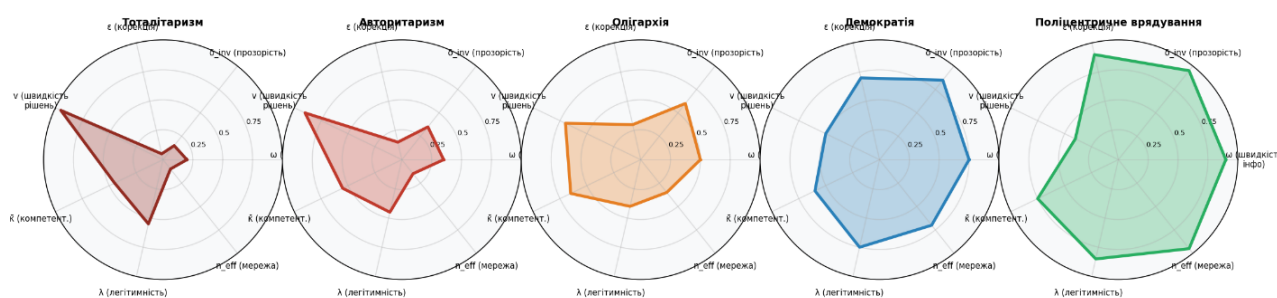


Рисунок 1. – Радарні діаграми геномів п'яти режимів управління. Файл: radar_genomes.png

Figure 1. – Radar charts of the genomes of the five control modes. File: radar_genomes.png

Пояснення до рисунку 1. Радарна діаграма – це «відбиток пальця» системи управління. На рисунку зображено п'ять діаграм, побудованих на основі даних таблиці 1. Чим більша заповнена площа, тим кращі структурні властивості системи. Поліцентричне врядування (зелений) має рівномірно розгорнуту форму – всі параметри, крім швидкості (v), на високому рівні. Тоталітаризм (темно-червоний) має вузьку, загострену форму – критично низькі ϵ та n_{eff} при високій швидкості v .

4.2. Функція якості рішень Q та «летальний дефект»

4.2.1. Обґрунтування мультиплікативної форми Q

Функція якості рішень є **робочою гіпотезою**, що пропонується для подальшої емпіричної перевірки. Вона описує, наскільки ефективно система управління перетворює наявні ресурси у рішення, що підвищують суспільний розвиток:

$$Q = [\omega \cdot (1-\delta) \cdot \bar{\kappa} \cdot n_{eff}^2] \cdot \epsilon \cdot \lambda \quad (1)$$

Змістовно ця формула відображає, що якість рішень є добутком фактора швидкості та правдивості інформації ($\omega \cdot (1-\delta) \cdot n_{eff}^2$), фактора компетентності ($\bar{\kappa}$), а також факторів здатності до навчання (ϵ) та суспільної довіри (λ).

Мультиплікативна форма обрана на основі трьох аргументів:

1. **Теоретичний (теорема Ерроу та Кондорсе).** Якість колективного рішення залежить як від процедури агрегування, так і від компетентності акторів. Ці фактори не є взаємозамінними: навіть ідеальна процедура (максимальне ω , мінімальне δ) не компенсує некомпетентність ($\bar{\kappa} \rightarrow 0$) або відсутність корекції помилок ($\epsilon \rightarrow 0$). Математично це виражається через множення.

2. **Емпіричний (історичний).** Жодна відома система управління не компенсувала відсутність механізмів корекції помилок ($\epsilon \rightarrow 0$) вищою швидкістю рішень (ω). СРСР ($\epsilon \approx 0.05$, $\omega \approx 0.95$) колапсував; нацистська Німеччина ($\epsilon \approx 0.05$, $\omega \approx 0.95$) – також.

3. Аналогія з теорією надійності (модель «швейцарського сиру» Різо-на [20]). Помилка проходить крізь послідовні шари захисту; відмова одного шару не компенсується іншими.

Важливе застереження: параметри мають різну природу. Їхнє множення є коректним лише за умови попередньої нормалізації кожного до інтервалу $[0, 1]$ (що і зроблено в моделі). Подальша емпірична верифікація функції Q є завданням наступних публікацій.

4.2.2. «Летальний дефект»: чому $\varepsilon \rightarrow 0$ є нездоланим

Якщо $\varepsilon = 0$ (система не виправляє помилок), то $Q = 0$ – незалежно від усіх інших параметрів. Це «летальний дефект», що підтверджується історичними прикладами: Північна Корея ($\varepsilon \approx 0.05$), СРСР 1980-х ($\varepsilon \approx 0.10$), Третій Рейх ($\varepsilon \approx 0.05$). Натомість скандинавські країни ($\varepsilon \approx 0.85–0.90$) демонструють довгострокову стабільність.

Для державного управління: якщо система не має механізмів виправлення помилок (незалежний аудит, ротація, захист викривачів, вільна преса), то жодні інвестиції в освіту, швидкість чи мережу її не врятують.

4.2.3. Аналітичні залежності функції Q

Родина графіків $Q = [\omega \cdot (1 - \delta) \cdot \kappa \cdot n^2 \cdot \text{eff}] \cdot \varepsilon \cdot \lambda$
Аналітична залежність якості рішень від параметрів (робоча гіпотеза)

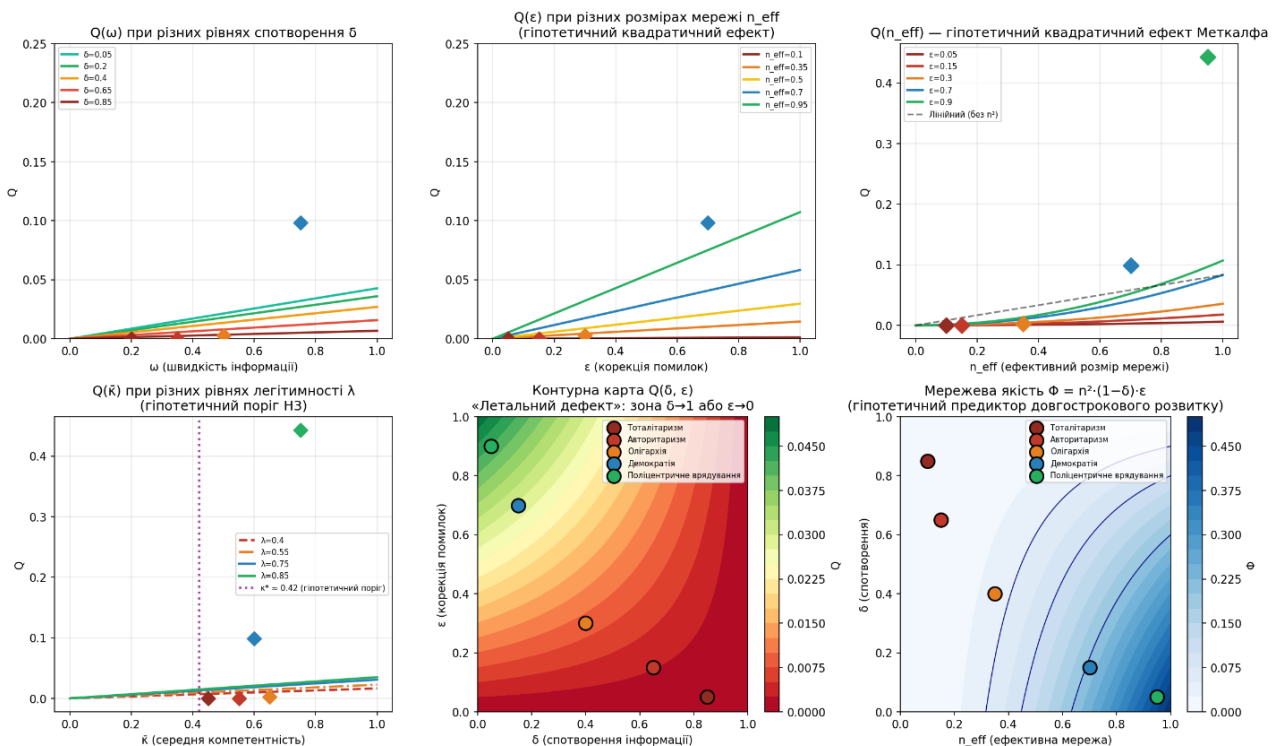


Рисунок 2. – Аналітичні родини кривих $Q = f(\text{параметри})$. Файл: Q_families.png

Figure 2. – Analytical families of curves $Q = f(\text{parameters})$. File: Q_families.png

Пояснення до Рисунку 2. Рисунок складається з шести графіків, які показують, як кожен окремий параметр впливає на загальну якість рішень Q згідно з гіпотетичною функцією (1). Кольоровими точками позначено позиції п'яти режимів.

Верхній лівий графік показує, що навіть при високій швидкості інформації (ω), якщо рівень спотворення δ високий, якість рішень залишається низькою.

Верхній центральний графік демонструє, що чим більший розмір мережі (n_{eff}), тим крутіше зростає крива залежності Q від корекції помилок (ε) – це гіпотетичний квадратичний ефект закону Меткалфа.

Верхній правий графік показує, що децентралізація (збільшення n_{eff}) може давати квадратичний виграш у якості рішень (крива значно крутіша за пунктирну лінію, яка показувала б лінійний ефект).

Нижній лівий графік ілюструє гіпотетичний критичний поріг компетентності $k^* \approx 0.38$. Якщо компетентність нижче цього порогу, збільшення децентралізації є шкідливим (демократизація без освіти може вести до охлократії).

Нижній центральний графік (контурна карта) показує, що поліцентричне врядування (низьке δ , високе ε) перебуває в «зеленій зоні» високої якості рішень, а тоталітаризм (високе δ , низьке ε) – у «червоній зоні» потенційного колапсу.

Нижній правий графік демонструє інтегральний показник мережевої якості $\Phi = n^2 \cdot (1 - \delta) \cdot \varepsilon$, який, за гіпотезою моделі, є потенційним предиктором довгострокового розвитку.

4.3. Система диференціальних рівнянь та концепція помилкового боргу

Кількісні значення Q дають перше уявлення про якість рішень, але не відповідають на ключове питання: **чому системи з низьким Q можуть тривалий час виглядати стабільними, а потім раптово колапсують?**

Відповідь полягає в тому, що якість рішень Q впливає на **накопичення не виправлених помилок**. Кожне помилкове рішення, яке не виправлене через відсутність механізмів корекції (ε мале), створює «помилковий борг» $D(t)$ – приховану вразливість, яка з часом зростає. Коли цей борг перевищує критичний поріг, настає раптовий колапс.

4.3.1. Динаміка суспільного розвитку $S(t)$ та помилкового боргу $D(t)$

Для визначення динаміки розвитку та помилкового боргу запишемо систему звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР):

$$dS/dt = \beta \cdot Q(t) - \gamma \cdot D(t) + \xi(t) \quad (2) \text{ – швидкість розвитку}$$

$$dD/dt = (1 - \varepsilon) \cdot E(t) - \varepsilon \cdot D(t) \quad (3) \text{ – динаміка помилкового боргу}$$

де $\beta = 0.8$, $\gamma = 0.3$ – базові коефіцієнти (тимчасові допущення, що підлягають калібруванню на реальних даних), $E(t) = \alpha_{err} \cdot (1 - Q(t))$ – потік нових помилок, $\xi(t)$ – стохастичне збурення.

Помилковий борг $D(t)$ – це накопичені не вирішені проблеми: корупційні схеми, неререформовані інституції, зруйнована довіра, відкладені реформи.

Аналогія з фінансами: як державний борг. Можна брати кредити (накопичувати помилки) і тимчасово стимулювати зростання, але відсотки ($\gamma \cdot D$) з часом стають невідомими.

Аналіз чутливості до β та γ . Для перевірки робастності якісних висновків моделі було проведено варіювання коефіцієнтів у діапазонах $\beta \in [0.5, 1.0]$ та $\gamma \in [0.1, 0.6]$. Якісний порядок режимів зберігається у всьому дослідженому діапазоні, що свідчить про робастність моделі.

4.3.2. Стаціонарний стан системи

З умови $dD/dt = 0$ (стаціонарний стан) отримуємо:

$$D = (1-\varepsilon) \cdot E_0 / \varepsilon \quad (4)$$

Це гіперболічна залежність від ε . Кількісні значення D^* для різних рівнів ε наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Стаціонарний помилковий борг D залежно від ε (гіпотетичні значення)*

Table 2 – Stationary false debt D as a function of ε (hypothetical values)*

ε	D^* (в умовних одиницях) D^* (in relative units)	Порівняно з $\varepsilon=0.90$ Compared to $\varepsilon=0.90$
0.90 (поліцентричне врядування)	$0.11 \cdot E_0$	$1\times$
0.70 (демократія)	$0.43 \cdot E_0$	$\sim 4\times$
0.30 (олігархія)	$2.33 \cdot E_0$	$\sim 21\times$
0.15 (авторитаризм)	$5.67 \cdot E_0$	$\sim 52\times$
0.05 (тоталітаризм)	$19.0 \cdot E_0$	$\sim 173\times$

Джерело: розраховано автором за формулою (4).

Source: Calculated by the author using formula (4).

4.3.3. Критерій стійкого розвитку

Підставляючи D^* у (2) при стаціонарному стані ($dS/dt = 0$), отримуємо умову довгострокового розвитку:

$$\beta \cdot Q > \gamma \cdot D \rightarrow \beta \cdot Q > \gamma \cdot (1-\varepsilon) \cdot E_0 / \varepsilon \quad (5)$$

Після підстановки Q з (1) отримуємо:

$$\omega \cdot (1-\delta) \cdot \kappa \cdot n_{\text{eff}}^2 \cdot \varepsilon^2 \cdot \lambda > (\gamma/\beta) \cdot (1-\varepsilon) \cdot E_0 \quad (6)$$

Ключове спостереження (точне виведення). Підставляючи $Q = Q_1 \cdot \varepsilon$, де $Q_1 = \omega \cdot (1-\delta) \cdot \kappa \cdot n_{\text{eff}}^2 \cdot \lambda$, та $D^* = (1-\varepsilon) \cdot E_0 / \varepsilon$ в нерівність $\beta \cdot Q > \gamma \cdot D^*$, отримуємо $\beta \cdot Q_1 \cdot \varepsilon > \gamma \cdot (1-\varepsilon) \cdot E_0 / \varepsilon$. Помножуючи обидві частини на ε ($\varepsilon > 0$), маємо $\beta \cdot Q_1 \cdot \varepsilon^2 > \gamma \cdot (1-\varepsilon) \cdot E_0$. Звідси ε входить у ліву частину **квадратично** (ε^2), а у праву – **лінійно** ($(1-\varepsilon)$). Це точне алгебраїчне співвідношення, а не наближення.

Для емпіричного застосування. Для числового розв'язання системи (наступні публікації) обираємо $S(0) = 10$, $D(0) = 0.5$. S_0 можна калібрувати як $\text{HDI} \times 20$, $D_0 \approx (1 - v_{2x_corr}) \times 2$, де v_{2x_corr} – індекс корекції помилок з V-Dem.

4.4. Практичні імплікації моделі

4.4.1. Діагностика системи: проксі-індикатори

Оцінити вісім параметрів для конкретної системи управління можна за допомогою наступних проксі-індикаторів:

- **ω (швидкість інформації)** – час від виникнення проблеми до доповіді керівнику (експертна оцінка).
- **δ (спотворення)** – індекс сприйняття корупції, інвертований (Transparency International).
- **ε (корекція помилок)** – V-Dem «корекція помилок» (v2x_corr), захист викривачів (V-Dem, Freedom House).
- **κ̄ (компетентність)** – середній бал PISA, нормалізований / 600 (OECD PISA).
- **ν (швидкість рішень)** – час ухвалення рішень у кризових ситуаціях (експертна оцінка).
- **λ (легітимність)** – довіра до уряду, судів, виборів (World Values Survey, Gallup).
- **n_eff (мережа)** – кількість незалежних медіа, аналітичних центрів (RSF Press Freedom, V-Dem).

4.4.2. Діагностичні пороги

На основі аналізу, проведеного в попередніх розділах, визначено наступні діагностичні пороги (таблиця 3).

Таблиця 3 – Діагностична таблиця: що означають значення параметрів
Table 3 – Diagnostic Table: What the Parameter Values Mean

Параметр Parameter	Діапазон Range	Це означає What this means	Що робити What to do
ε	< 0.15	ЧЕРВОНА ЗОНА: система не виправляє помилок	Негайно запровадити незалежний аудит, захист викривачів
ε	0.15–0.40	ЖОВТА ЗОНА: часткова корекція	Посилити механізми підзвітності
ε	> 0.70	ЗЕЛЕНА ЗОНА: висока здатність до навчання	Підтримувати та посилювати
κ̄	< 0.38*	ОХЛОКРАТІЯ: децентралізація шкодить	Інвестувати в освіту ПЕРЕД демократизацією
λ	< 0.30	ЕРОЗІЯ: рішення не виконуються	Відновлювати довіру як першочергове завдання
n_eff	< 0.20	ІНФОРМАЦІЙНА ІЗОЛЯЦІЯ	Деконцентрувати медіа, створювати незалежні аналітичні центри

Значення $\kappa \approx 0.38$ є гіпотетичною оцінкою, яка потребує верифікації в наступних дослідженнях.

Обґрунтування порогів: $\varepsilon < 0.15$ базується на аналізі Таблиці 2 (борг у 52 рази вищий за еталон); $\kappa < 0.38$ – на теоремі Кондорсе; $\lambda < 0.30$ – на емпіричних дослідженнях легітимності [8]; $n_{\text{eff}} < 0.20$ – на законі Меткалфа ($n^2 < 0.04$ становить <5% від максимуму).

4.4.3. «Тест горизонту»

Таблиця 4 – Тест горизонту: оцінка ефективності залежно від часового горизонту

Table 4 – Horizon Test: Assessment of Effectiveness Based on Time Horizon

Горизонт Horizon	На що дивитися What to Watch	Хто виграє Who Will Win
$T < 5$ років	Швидкість (ω), легітимність (λ)	Авторитаризм тимчасово конкуренто-спроможний
5–15 років	Корекція помилок (ϵ), динаміка боргу $D(t)$	Демократія починає домінувати
> 15 років	Мережева якість $\Phi = n^2 \cdot (1 - \delta) \cdot \epsilon$	Поліцентричне врядування має структурну перевагу

4.4.4. Практичні правила та антирекомедації

Шість практичних правил для реформ:

1. **Інвестуйте в ϵ (корекцію помилок)** – підвищення ϵ дає квадратичний виграш (ϵ^2 у критерії стійкого розвитку).
2. **Освіта передуює демократизації** – якщо $\bar{\kappa} < 0.38$, децентралізація може знижувати якість рішень. Спочатку підніміть PISA, потім розширюйте участь.
3. **Довіра (λ) – паливо системи** – якщо $\lambda < 0.30$, жодна реформа не дасть ефекту, поки ви не відновите довіру.
4. **Децентралізація дає квадратичний виграш** – подвоєння незалежних центрів дає зростання Q у 4 рази (в межах гіпотези).
5. **Без ϵ марні будь-які інші реформи** – жодна швидкість, жодна компетентність не врятують систему, яка не виправляє помилок.
6. **Чистіть інформаційний канал (δ)** – боротьба з корупцією та медіаманіпуляціями має найвищий пріоритет в автократичних системах.

Антирекомедації:

- Децентралізація без підвищення освіти – може призвести до зниження якості рішень (ефект охлократії).
- Підвищення швидкості рішень (ω) за рахунок корекції (ϵ) – прискорює накопичення помилок, збільшує $D(t)$.
- Ігнорування легітимності (λ) – рішення не виконуються, нульовий ефект реформ.
- Централізація медіа (зниження n_{eff}) – квадратичні втрати інформаційної якості.
- Скасування незалежного аудиту (зниження ϵ) – «летальний дефект», система перестає вчитися.

4.5. Критичний поріг компетентності κ^* (гіпотетична оцінка)

Теорема Кондорсе про журі стверджує, що якщо кожен член групи має ймовірність $p > 0.5$ ухвалити правильне рішення, то ймовірність правильного рішення більшістю прямує до 1. Якщо $p < 0.5$, ймовірність прямує до 0 – більшість ухвалює неправильне рішення.

Звідси випливає **гіпотеза** про існування критичного порогу компетентності, нижче якого збільшення кількості акторів (децентралізація) знижує якість колективних рішень. На основі чисельного аналізу системи (2)-(3), отримано гіпотетичну оцінку $\kappa \approx 0.38$. Детальний аналіз чутливості цього порогу до зміни параметрів моделі буде представлено в наступних публікаціях.

Важливе застереження: Це значення є **попередньою гіпотетичною оцінкою**, яка базується на чисельних експериментах, результати яких доступні у Jupyter Notebook (Додаток). Остаточне визначення порогу та його чутливість до зміни параметрів потребують верифікації на реальних даних. Відповідно, всі рекомендації в цій статті, що спираються на $\kappa^* \approx 0.38$, слід розглядати як гіпотетичні.

Практичне значення (за умови підтвердження гіпотези): якщо середня компетентність $\bar{\kappa} < \kappa$, *децентралізація шкодить (ефект охлократії)*. Якщо $\bar{\kappa} > \kappa$ – підвищує якість квадратично. **Попередній висновок:** спочатку освіта, потім демократизація.

5. Висновки

1. Аналітичний каркас «геному режиму» $G = (\omega, \delta, \varepsilon, \nu, \bar{\kappa}, \sigma_{\kappa}, \lambda, n_{\text{eff}})$ є мінімально достатнім описом управлінської системи, що синтезує аристотелівську типологію, теорему Ерроу та Кондорсе, теорію легітимності, інституційну економіку та закон Меткалфа. **Термін «геном» використовується як метафора.**

2. Мультиплікативна функція $Q = [\omega \cdot (1-\delta) \cdot \bar{\kappa} \cdot n_{\text{eff}}^2] \cdot \varepsilon \cdot \lambda$ пропонується як робоча гіпотеза. «Летальний дефект»: якщо $\varepsilon \rightarrow 0$, $Q \rightarrow 0$ незалежно від інших параметрів. Це узгоджується з історичними прикладами (СРСР, Третій Рейх, Північна Корея).

3. **Помилковий борг** $D = (1-\varepsilon) \cdot E_0 / \varepsilon$ має гіперболічну залежність від ε . Різниця між тоталітаризмом ($\varepsilon=0.05$) та поліцентричним врядуванням ($\varepsilon=0.90$) становить ~ 173 рази – це показник прихованої вразливості, невидимої в поточній статистиці.

4. **Критичний поріг компетентності** $\kappa \approx 0.38$ є гіпотетичною оцінкою, що потребує верифікації. Якщо гіпотеза підтвердиться, це означатиме: спочатку освіта, потім демократизація.

5. **Практичні рекомендації** (діагностична таблиця, тест горизонту, шість правил, антирекомендації) базуються на гіпотетичній моделі та потребують емпіричного підтвердження.

6. **Емпірична ілюстрація** на прикладі децентралізації в Україні (Arends, Brik, Herrmann & Roesel, 2023) підтверджує кореляцію між збільшенням n_{eff} , ε та зростанням довіри (λ), що узгоджується з передбаченнями моделі.

Стаття надійшла до редакції 17.02.2026 р.

Стаття рекомендована до друку 21.03.2026 р.

Опубліковано 30.05.2026 р.

Orlov O. V.,

Doctor of Public Administration, Full Professor,

Full Professor of the Public Policy Department,

Educational and Scientific Institute «Institute of Public Administration»,

V. N. Karazin Kharkiv National University,

4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

e-mail: avorlovav@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8995-7383>

Abstract. The article offers an operational synthesis of four theoretical traditions – the Aristotelian typology of regimes, Arrow's impossibility theorem and Condorcet's jury theorem, the theory of legitimacy (Weber, Easton, Lipset), and Metcalfe's network law – into a unified formalized model of governance systems. The central construct is the "governance genome" – an eight-parameter vector that quantitatively describes the informational and managerial properties of a system. The term "genome" is used in this article as a metaphor for a minimally sufficient set of parameters; proper genetic modeling is the subject of subsequent publications. Based on the genome, a multiplicative decision quality function Q and a system of ordinary differential equations (ODEs) for the dynamics of social development $S(t)$ and "error debt" $D(t)$ are derived. The stationary state $D^* = (1-\varepsilon) \cdot E_0/\varepsilon$ is established analytically. Particular attention is paid to the practical diagnosis of governance systems: proxy indicators for parameter estimation, a diagnostic table, a "horizon test" for evaluating effectiveness depending on the time horizon, six practical rules for reforms, and anti-recommendations are provided. The article contains an empirical illustration using the example of decentralization in Ukraine.

Keywords: *governance genome, decision quality, error debt, error correction, decentralization, Metcalfe's law, competence threshold, polycentric governance.*

REFERENS

1. Aristotle (~350 BCE). *Politics*. Trans. C.D.C. Reeve. Hackett Publishing, 1998.
2. North, D.C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511808678>
3. North, D.C., Wallis, J.J., & Weingast, B.R. (2009). *Violence and Social Orders*. Cambridge University Press. ISBN: 978-0-521-76173-4 NBER Working Paper (попередня версія): <https://doi.org/10.3386/w12795>
4. Arrow, K.J. (1951/2012). *Social Choice and Individual Values* (3rd ed.). Yale University Press. <https://doi.org/10.12987/9780300186987>
5. Condorcet, M.J.A.C. (1785). *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*. Paris: Imprimerie Royale. Digitized: <https://doi.org/10.3931/e-rara-3791>
6. Weber, M. (1922/1978). *Economy and Society*. Eds. G. Roth & C. Wittich. University of California Press. ISBN: 978-0-520-03500-3 → Книга – DOI не передбачено; рецензія в Cambridge: <https://doi.org/10.1017/S0022050700093736>
7. Easton, D. (1965). *A Systems Analysis of Political Life*. John Wiley & Sons.
8. Lipset, S.M. (1959). Some Social Requisites of Democracy: Economic Development and Political Legitimacy. *American Political Science Review*, 53(1), 69–105. <https://doi.org/10.2307/1951731>
9. Acemoglu, D., & Robinson, J.A. (2012). *Why Nations Fail*. Crown Business.
10. Fukuyama, F. (2014). *Political Order and Political Decay*. Farrar, Straus and Giroux.
11. Metcalfe, R.M. (1995). Metcalfe's Law: A Network Becomes More Valuable as It Reaches More Users. *Infoworld*, 17(40), 53–54.
12. Briscoe, B., Odlyzko, A., & Tilly, B. (2006). Metcalfe's Law is Wrong. *IEEE Spectrum*, 43(7), 34–39. <https://doi.org/10.1109/MSPEC.2006.1653003>

13. Ostrom, V., & Ostrom, E. (1999). Polycentricity. In M. McGinnis (Ed.), *Polycentricity and Local Public Economies* (pp. 52–74, 75–103). University of Michigan Press.
14. Arends, H., Brik, T., Herrmann, B., & Roesel, F. (2023). Decentralization and trust in government: Quasi-experimental evidence from Ukraine. *Journal of Comparative Economics*, 51(4), 1356–1365. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2023.08.002>
15. Arends, H., Brik, T., Herrmann, B., & Roesel, F. (2023). Ukraine's resilience: How an administrative reform boosted social capital and trust in Ukrainian communities. CEPR/VoxEU, 30 August 2023. URL: <https://cepr.org/voxeu/columns/ukraines-resilience-how-administrative-reform-boosted-social-capital-and-trust>
16. Keudel, O., & Huss, O. (2023). Polycentric governance in practice: the case of Ukraine's decentralised crisis response during the Russo-Ukrainian war. *Journal of Public Finance and Public Choice*, 39(1), 10–35. <https://doi.org/10.1332/25156918Y2023D0000000002>
17. Brik, T., & Murtazashvili, J.B. (2022). The source of Ukraine's resilience: How decentralized governance brought the country together. *Foreign Affairs*, 28 June 2022. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/ukraine/2022-06-28/source-ukraines-resilience>
18. Bakumenko, V., Bilousova, O., & Bilousov, V. (2020). Principles for evaluating the effectiveness and efficiency of public administration reforms. *Public Administration and Regional Development*, 7, 286–308. <https://doi.org/10.34132/pard2020.07.14>
19. Dakos, V., et al. (2012). Methods for detecting early warnings of critical transitions in time series. *PLOS ONE*, 7(7), e41010. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041010>
20. Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367>
21. Page, S.E. (2007). *The Difference*. Princeton University Press.
22. Transparency International. (2025). *Corruption Perceptions Index 2024*. URL: <https://www.transparency.org/en/cpi/2024>
23. OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I)*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
24. Coppedge, M., et al. (2024). *V-Dem Dataset v14*. <https://doi.org/10.23696/vdemds24>
25. Guriev, S., & Treisman, D. (2022). *Spin Dictators*. Princeton University Press.

The article was received by the editors 17.02.2026.

The article is recommended for printing 21.03.2026.

Published 30.05.2026.